ПЕРЕПЛЕТНАЯ
Э. ШВАРЦА и ШТОЛЬПА
ВЪ ОДЕССѢ.

UNIVERSITY OF
ILLINOIS LIBRARY
AT URBANA-CHAMPAIGN
BOOKSTACKS

Digitized by the Internet Archive
in 2014

http://archive.org/details/osnovaniiabiolog01spen

ОСНОВАНІЯ БІОЛОГІИ

ОСНОВАНІЯ
БІОЛОГІИ.

СОЧИНЕНІЕ

ГЕРБЕРТА СПЕНСЕРА.

ВЪ ДВУХЪ ТОМАХЪ.

Съ портретомъ автора.

Переводъ съ англійскаго подъ редакціею АЛ. ГЕРДА.

Томъ I.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ИЗДАНІЕ Н. П. ПОЛЯКОВА.

1870.

Печатано въ типографіи В. Ѳ. Демакова. (Вас. Остр., 9 л., д. № 22.).

Содержатель типографіи, Василій Ѳедоровичъ Демаковъ, живетъ въ типографіи.

570
Sp 3p : R
1870
v. 1

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Цѣль этого сочиненія — изложить общія истины Біологіи, поясняющія законы Прогресса и, въ свою очередь, толкуемыя этими же законами; спеціальныя же истины введены лишь настолько, насколько это необходимо для разъясненія общихъ истинъ.

За помощь, оказанную мнѣ въ исполненіи этого труда, я много обязанъ профессору Гексли и доктору Гукеру. Они снабжали меня свѣдѣніями тамъ, гдѣ моихъ собственныхъ оказывалось недостаточно, и, просматривая корректурные листы, указывали мнѣ на мелкія погрѣшности, въ которыя я впадалъ. Несмотря однако на значительную помощь, такъ любезно оказанную мнѣ этими учеными, на нихъ, ни въ какомъ случаѣ, не должна падать отвѣтственность ни за одну изъ доктринъ, которыя проводятся здѣсь и которыя не составляютъ еще общепризнанныхъ истинъ Біологіи.

Лондонъ, 29 сентября 1864 г.

СОДЕРЖАНІЕ ПЕРВАГО ТОМА.

Стр.

Часть I. Данныя Біологіи.

Глава I. Органическая матерія 1
» II. Дѣйствія силъ на органическую матерію. 17
» III. Воздѣйствія органической матеріи на силы 29
» IV. Ближайшее опредѣленіе жизни 41
» V. Соотвѣтственность между жизнью и ея обстоятельствами 51
» VI. Степень жизни измѣняется со степенью соотвѣтственности 59
» VII. Область Біологіи 68

Часть II. Наведенія Біологіи.

Глава I. Рость 77
» II. Развитіе 95
» III. Отправленіе 110
» IV. Трата и Возстановленіе 121
» V. Приспособленіе 132
» VI. Индивидуальность 145
» VII. Генезисъ 151
» VIII. Наслѣдственность 173
» IX. Измѣнчивость 188
» X. Генезисъ, Наслѣдственность и Измѣнчивость 200
» XI. Классификація 215
» XII. Распредѣленіе 230

Часть III. Прогрессъ Жизни.

Глава I. Предварительное объясненіе 247
» II. Общій обзоръ гипотезы Спеціальнаго Творенія 249
» III. Общій обзоръ гипотезы Прогресса 259

Стр.
Глава IV. Доводы изъ Классификаціи 267
» V. Доводы изъ Эмбріологіи. 274
» VI. Доводы изъ Морфологіи 285
» VII. Доводы изъ Распредѣленія 291
» VIII. Причины Органическаго Прогресса 302
» IX. Внѣшніе дѣятели 309
» X. Внутренніе дѣятели 315
» XI. Непосредственное уравновѣшеніе. 324
» XII. Косвенное уравновѣшеніе 332
» XIII. Взаимнодѣйствіе факторовъ 348
» XIV. Совпаденіе доказательствъ 353
Приложеніе къ I-му тому: О «самозарожденіи» и о гипотезѣ физіологическихъ единицъ 359

ГЛАВНѢЙШІЯ ОПЕЧАТКИ ВЪ ПЕРВОМЪ ТОМѢ:

Стр.		*Строка.*	*Напечатано:*	*Слѣдуетъ читать:*
3	Сн.	4	40° F.	—40° F.
3	—	1	— при 30° F.	при — 30° F.
9	—	20	объемовъ,	измѣреній,
12	Св.	12	по	къ
17	Сн.	10	buasi-	quasi-
26	Св.	14	атотныя	азотныя
39	—	20	неогранических ъ	неорганическихъ
46	Сн.	14	неогранические	неорганические
55	—	13	атомическаго	атомическомъ
83	—	20	органиченіе	ограниченіе
83	—	8	млекопитающъ	млекопитающихъ
83	—	1	органиченъ	ограниченъ
90	Св.	4	основаній, къ тому	основаній къ тому,
112	Сн.	6	водоизмѣненныя	видоизмѣненныя
130	Св.	7	органичивъ	ограничивъ
137	Сн.	21	измѣненія, намъ	намъ
137	—	21	что ритмическія	что ритмическія измѣненія
146	Св.	20	точки	съ точки
155	Сн.	10	гамонезиса	гамогенезиса
155	Сн.	5	гетерогенезисъ, чередующійся	гетерогенезисъ, состоящій изъ гамогенезиса, чередующагося
157	Св.	3	и	а
160	Сн.	21	одного англійскаго	одного сочнаго англійскаго
164	Св.	13 и 37	сѣменоносца	полости завязи
164	Сн.	7 и 5	сѣменоносцемъ	полостью завязи
177	Сн.	4	огда	Когда
185	—	7	Не	Но
188	Сн.	14	расположеннаго	расположенною
188	Сн.	14 и 13	сѣменоносцемъ	завязью
193	—	14	одного и того же сѣменоносца,	одной и той же завязи,
209	—	5—4	вліяніемъ,	вліяніямъ,
210	Св.	7	и поддерживаетъ	такъ что
210	—	7	точно	поддерживается

Стр.		*Строка.*	*Напечатано:*	*Слѣдуетъ читать:*
211	Сн.	6	каждой изъ частицъ земли къ извѣстной группѣ частицъ,	каждой частицы земли къ каждой изъ частицъ извѣстной группы,
242	Св.	20	и наземными	наземными
256	—	12	и два вида:	: два вида
311	Сн.	3	ранородность	разнородность
312	Св.	5	то вызываютъ	вызываютъ
312	—	8	вызывая	то вызывая

ЧАСТЬ I.

ДАННЫЯ БІОЛОГІИ.

ГЛАВА I.

Органическая матерія.

§ 1. Изъ четырехъ главныхъ элементовъ, которые въ различныхъ сочетаніяхъ образуютъ живыя тѣла, три—газообразны. Только углеродъ извѣстенъ въ видѣ твердаго тѣла, кислородъ же, водородъ и азотъ исключительно въ воздухообразномъ состояніи. Всѣ старанія обратить три послѣдніе элемента въ жидкое состояніе подъ давленіями, достаточными для приведенія ихъ почти къ плотности жидкостей, были безуспѣшны. Это обстоятельство не лишено значенія. Если мы вспомнимъ, что перераспредѣленія Матеріи и Движенія, составляющія Прогрессъ, структурный и функціональный, предполагаютъ движенія въ перераспредѣляемыхъ единицахъ, то найдемъ вѣроятное значеніе того факта, что органическія тѣла, въ такой высокой степени обнаруживающія явленія Прогресса, составлены главнымъ образомъ изъ конечныхъ единицъ, одаренныхъ крайнею подвижностью. Свойства веществъ, хотя и уничтожаются сочетаніемъ для нашихъ чувствъ, на самомъ дѣлѣ не исчезаютъ; изъ неуничтожаемости силы слѣдуетъ, что свойства сложнаго тѣла являются равнодѣйствующими свойствъ составныхъ частей—равнодѣйствующими, въ которыхъ отдѣльныя свойства составныхъ частей находятся въ полномъ дѣйствіи, хотя они значительно затемняются одно другимъ. Одно изъ важнѣйшихъ свойствъ каждаго вещества есть его степень молекулярной подвижности, и эта степень молекулярной подвижности болѣе или менѣе значительно вліяетъ на молекулярныя подвижности разнообразныхъ сложныхъ тѣлъ, въ составъ которыхъ входитъ данное вещество. Отсюда мы можемъ заключить о нѣкоторомъ отношеніи между газообразнымъ состояніемъ трехъ изъ четырехъ главныхъ органическихъ элементовъ и сравнительною готовностью органическихъ веществъ подвергаться тѣмъ измѣненіямъ въ расположеніи частей, которыя мы называемъ развитіемъ, и тѣмъ превращеніямъ движенія, которыя мы называемъ отправленіемъ.

Разсматривая четыре главныя составныя части органической матеріи не съ физической, а съ химической точки зрѣнія, слѣдуетъ замѣтить, что три изъ нихъ имѣютъ сродство, узкое по предѣламъ и слабое по напряженію. Водородъ соединяется сравнительно съ небольшимъ числомъ элементовъ, и обнаруживаемая имъ химическая энергія почти вовсе не проявляется въ предѣлахъ органическихъ температуръ. Объ углеродѣ можно также сказать, что онъ совершенно недѣятеленъ при обыкновенныхъ температурахъ; что число веществъ, съ которыми онъ соединяется, невелико и что, въ большинствѣ случаевъ, его стремленіе соединиться съ ними—слабо. Наконецъ, въ азотѣ—элементѣ, который, какъ мы увидимъ впослѣдствіи, играетъ передовую роль въ органическихъ измѣненіяхъ, — эта химическая индифферентность достигаетъ высшей степени.

Въ органическихъ элементахъ, — включая подъ это названіе нетолько четыре главные, но и остальные, менѣе важные элементы, — часто проявляется та способность принимать различныя состоянія, которая извѣстна подъ названіемъ аллотропіи. Углеродъ является въ трехъ несхожихъ состояніяхъ алмаза, графита и древеснаго угля. При извѣстныхъ обстоятельствахъ кислородъ переходитъ въ то состояніе, въ которомъ мы называемъ его озономъ. Сѣра и фосфоръ (въ малыхъ количествахъ существенныя составныя части органической матеріи) имѣютъ аллотропическія видоизмѣненія. Кремній также аллотропиченъ; а окись его, кремнеземъ, необходимая составная часть многихъ низшихъ организмовъ, обнаруживаетъ свойство, аналогическое аллотропіи,—изомерію. Желѣзо, играющее дѣятельную роль въ высшихъ организмахъ и пассивную въ нѣкоторыхъ низшихъ, не извѣстно въ аллотропическихъ видоизмѣненіяхъ, но тѣ его соединенія, которыя найдены въ живыхъ тѣлахъ, характеризуются изомеріею. Такъ какъ аллотропія можетъ быть принята за нѣкоторое измѣненіе въ распредѣленіи частицъ, то ея частое проявленіе въ составныхъ частяхъ органической матеріи имѣетъ значеніе какъ фактъ, предполагающій особеннаго рода молекулярную подвижность.

Слѣдуетъ упомянуть еще объ одномъ, для насъ крайне важномъ фактѣ. Четыре элемента, составляющіе организмы почти всецѣло, представляютъ нѣкоторыя крайнія противуположности. Между двумя элементами полнѣйшій контрастъ въ отношеніи химической дѣятельности; между однимъ изъ нихъ и тремя остальными такой же крайній контрастъ въ отношеніи молекулярной подвижности. Съ одной стороны углеродъ, не плавясь и не улетучиваясь при самыхъ высокихъ температурахъ, какія только могутъ быть произведены, обнаруживаетъ степень атомнаго сцѣпленія бо̀льшую, чѣмъ всякій другой изъ извѣстныхъ элементовъ; съ другой стороны, водородъ, кислородъ и азотъ представляютъ наименьшее частичное сцѣпленіе въ сравненіи со всѣми элементами. Далѣе, съ одной стороны кислородъ проявляетъ химическую энергію, какъ по предѣламъ, такъ и по силѣ сродства, наибольшую, сравнительно со всѣми другими веществами (за исключеніемъ развѣ фтора), а съ другой стороны азотъ представляетъ крайнюю степень химической недѣятельности. Если мы вспомнимъ одну изъ общихъ истинъ, выведенныхъ изъ анализа процесса Прогресса, то поймемъ вѣроятное значеніе этого двойственнаго различія. Было показано

(Основныя Начала, § 123), что, при равенствѣ другихъ условій, несходныя единицы легче отдѣляются дѣйствующими на нихъ силами, чѣмъ сходныя,— сила, дѣйствуя на единицы мало различныя, не легко разъединяетъ ихъ и, напротивъ того, она легко разъединяетъ единицы, если различіе между ними велико. Такимъ образомъ, эти два крайніе контраста,—одинъ между физическими подвижностями, другой между химическими дѣятельностями,—въ высшей степени удовлетворяютъ еще одному условію, облегчающему дифференцированіе и интеграцію.

§ 2. Въ двойныхъ соединеніяхъ четырехъ главныхъ органическихъ элементовъ молекулярная подвижность гораздо слабѣе, чѣмъ въ самыхъ элементахъ; но въ тоже время она гораздо сильнѣе, чѣмъ подвижность двойныхъ соединеній вообще. Изъ двухъ продуктовъ соединенія кислорода съ углеродомъ первый, окись углерода, содержащій атомъ углерода на атомъ кислорода (это соединеніе изображается знакомъ CO), представляетъ несгущаемый газъ; второй продуктъ, углекислота, содержащій прибавочный атомъ кислорода (CO_2), переходитъ въ жидкое состояніе только подъ давленіемъ почти сорока атмосферъ.
Различныя соединенія кислорода съ азотомъ представляютъ поучительную постепенность. Закись азота, содержащая по одному атому каждаго элемента (NO), есть газъ, сгущающійся только подъ давленіемъ почти пятидесяти атмосферъ; окись азота (NO_2) есть газъ до сихъ поръ не сгущенный (молекулярная подвижность не уменьшается вслѣдствіе того, что объемъ соединенныхъ газовъ остается безъ измѣненія); азотистая кислота (NO_3) газообразна при обыкновенныхъ температурахъ, но при 0° по Фаренгейту сгущается въ очень летучую жидкость; азотноватая кислота (NO_4) газообразна при 71°, жидка между 71° и 16° и обращается въ твердое состояніе при температурѣ ниже 16°, между тѣмъ какъ азотную кислоту (NO_5) можно получить въ кристаллахъ, которые плавятся при 85° и кипятъ при 113°. Въ этомъ ряду мы видимъ постепенное, хотя и не вполнѣ равномѣрное уменьшеніе молекулярной подвижности, по мѣрѣ того, какъ увеличивается вѣсъ сложныхъ частицъ. Углеводороды еще лучше поясняютъ ту же общую истину. Достаточно упомянуть объ одномъ рядѣ. Болотный газъ (C_2H_4) постоянно газообразенъ. Маслородный газъ (C_4H_4) можетъ быть обращенъ въ жидкость помощью давленія. Масляный газъ (бутиленъ), тожественный съ маслороднымъ по пропорціи составныхъ частей, но съ двойнымъ атомическимъ вѣсомъ (C_8H_8), обращается въ жидкость безъ всякаго давленія при 0° по Фаренгейту. Амиленъ ($C_{10}H_{10}$)—жидкость, кипящая при 102°. Слѣдующіе, высшіе члены ряда, капроиленъ ($C_{12}H_{12}$), каприленъ ($C_{16}H_{16}$), элаенъ ($C_{18}H_{18}$) и парамиленъ ($C_{20}H_{20}$)—жидкости, кипящія соотвѣтственно при 102°, 131°, 257° 230° и 329°. Цетиленъ ($C_{32}H_{32}$) жидкость, кипящая при 527°, а парафинъ ($C_{54}H_{54}$) и миленъ ($C_{60}H_{60}$) твердыя тѣла. Только одно соединеніе водорода съ азотомъ получено въ свободномъ состояніи, это амміакъ (H_3N), газъ, который можно обратить въ жидкость давленіемъ или пониженіемъ температуры до 40° F.

Въ ціанѣ, соединеніи азота съ углеродомъ (NC_2), мы имѣемъ газъ, обращающійся въ жидкое состояніе подъ давленіемъ четырехъ атмосферъ, а въ твердое—при 30° F. Параціанъ же, составленный изъ тѣхъ же элементовъ

въ одинаковой пропорціи, но въ большихъ атомныхъ числахъ (N_3C_6), представляетъ твердое тѣло, не плавящееся и не улетучивающееся при обыкновенныхъ температурахъ. Наконецъ, самый важный членъ изъ группы двойныхъ соединеній, вода (HO или, какъ теперь полагаютъ многіе химики, H_2O_2), есть соединеніе двухъ несгущаемыхъ газовъ, принимающее какъ твердое, такъ и жидкое состояніе въ предѣлахъ обыкновенныхъ температуръ; а молекулярная подвижность воды такова, что какъ жидкія, такъ и твердыя массы ея постоянно переходятъ въ состояніе паровъ, хотя безъ большой быстроты, пока температура не достигнетъ 212° †).

Разсматривая двойныя соединенія четырехъ главныхъ органическихъ элементовъ съ химической точки зрѣнія, должно замѣтить, что они, вообще, менѣе прочны, чѣмъ большая часть другихъ двойныхъ соединеній. Вода, окись углерода и углекислота, правда, трудно разлагаются. Но, оставляя эти соединенія въ сторонѣ, мы находимъ, что у всѣхъ остальныхъ вышеназванныхъ веществъ связь между элементами слаба, если принять во вниманіе простоту самыхъ веществъ. За исключеніемъ ацетилена, углеводороды не могутъ быть получены непосредственнымъ соединеніемъ ихъ элементовъ, и элементы большей части изъ нихъ легко разъединяются однимъ нагрѣваніемъ, безъ помощи какого-либо антагонистическаго сродства. Азотъ и водородъ не соединяются другъ съ другомъ непосредственно, и амміакъ, образующійся чрезъ ихъ косвенное соединеніе, хотя и выдерживаетъ нагрѣваніе, но уступаетъ электрической искрѣ. Ціанъ—соединеніе прочное; даже при краснокалильномъ жарѣ оно разлагается не иначе, какъ въ желѣзныхъ сосудахъ. Гораздо менѣе устойчивы различные окислы азота. Закись азота, правда, не разлагается на элементы ниже красно-

---

†) Чрезмѣрная потеря молекулярной подвижности кислородомъ и водородомъ при соединеніи для образованія воды—гораздо большая, чѣмъ потери, сопровождающія образованіе другихъ двойныхъ соединеній аналогическаго состава,—приводитъ къ заключенію, что атомъ воды—многопайный атомъ. Предполагая, что въ случаѣ справедливости заключенія фактъ этотъ долженъ имѣть вліяніе на теплоемкость водяныхъ паровъ, я недавно обратился къ профессору Тиндалю съ вопросомъ, не обнаруживается ли изъ его опытовъ, что водяные пары поглощаютъ больше тепла, чѣмъ сколько можно ожидать при предполагаемой простотѣ атома воды. Я узналъ отъ него, что теплоемкость водяныхъ паровъ дѣйствительно крайне велика; она болѣе похожа на теплоемкость сложно-атомныхъ паровъ, чѣмъ на теплоемкость несложно-атомныхъ паровъ и, слѣдовательно, согласуется съ предположеніемъ о сложности атома воды. Кромѣ ненормальной потери молекулярной подвижности и ненормальной теплоемкости есть еще другіе факты, подтверждающіе наше предположеніе. Одинъ изъ этихъ фактовъ—безпримѣрное развитіе теплоты во время соединенія кислорода съ водородомъ. Другой фактъ—исключительное свойство воды увеличиваться въ объемѣ при пониженіе температуры ниже 40° F. Это исключительное свойство можетъ быть объяснено только въ томъ случаѣ, если допустить нѣкоторое измѣненіе въ расположеніи частицъ—измѣненіе возможное только при сложности частицъ. Наконецъ, еще подтверждающій фактъ—способность воды переходить въ колоидное состояніе; этотъ фактъ предполагаетъ въ ея атомахъ способность соединяться въ аггрегаты большой сложности, а потому, по аналогіи съ другими извѣстными случаями, слѣдуетъ допустить въ нихъ способность составлять аггрегаты и меньшей атомной сложности.

калильнаго жара, но азотистая кислота не можетъ устоять, если къ ней прибавить воды; азотноватая окись разлагается какъ водою, такъ и соприкосновеніемъ съ различными основаніями; а азотная кислота нетолько легко отдаетъ свой кислородъ различнымъ металламъ, но, въ безводномъ состояніи, разлагается сама собою. По отношенію къ послѣдующему не мѣшаетъ замѣтить здѣсь, какъ характеристична для большей части азотныхъ соединеній эта крайняя неустойчивость. Во всѣхъ обыкновенныхъ случаяхъ внезапнаго и сильнаго разложенія измѣненіе происходитъ вслѣдствіе присутствія азота. Взрывъ пороха происходитъ отъ легкости, съ которою азотъ, заключающійся въ азотнокисломъ кали (селитрѣ), уступаетъ соединенный съ нимъ кислородъ. Взрывъ хлопчатобумажнаго пороха, также заключающаго азотную кислоту, представляетъ существенно однородное явленіе. Всѣ разнообразныя гремучія соли составляются соединеніемъ металловъ съ особеннымъ азотнымъ веществомъ, называемымъ гремучею кислотою; эта кислота до такой степени не прочна, что она не можетъ быть получена въ свободномъ состояніи. Взрывчатость есть свойство нитроманнита, а также и нитроглицерина. Іодистый азотъ взрываетъ при малѣйшемъ прикосновеніи и часто безъ всякой видимой причины. Ударъ производитъ взрывъ сѣрнистаго азота. Наконецъ самый ужасный взрывъ производитъ хлористый азотъ. Итакъ эти легкія и быстрыя разложенія, происходящія вслѣдствіе химической индифферентности азота, характеристичны. Когда мы перейдемъ къ изслѣдованію роли азота въ органическихъ дѣйствіяхъ, мы увидимъ, какое значеніе имѣетъ эта крайняя податливость его соединеній на измѣненія. Оставляя въ сторонѣ эти, какъ-бы мимоходомъ введенные факты и возвращаясь къ двойнымъ соединеніямъ четырехъ главныхъ органическихъ элементовъ, мы должны замѣтить, что хотя нѣкоторыя изъ нихъ дѣятельны, но большинство проявляютъ меньшую степень химической энергіи, чѣмъ двойныя соединенія вообще. Вода самое нейтральное изъ всѣхъ тѣлъ; она производитъ мало химическаго измѣненія въ веществахъ, съ которыми соединяется, и можетъ быть удалена изъ большей части соединеній умѣреннымъ нагрѣваніемъ. Углекислота сравнительно слабая кислота: углекислыя соединенія разлагаются какъ дѣйствіемъ большей части другихъ кислотъ, такъ и накаливаніемъ. Сродство различныхъ углеводородовъ сравнительно слабо и ограничивается узкими предѣлами. Производныя амміака не имѣютъ большой прочности; они легко разрушаются нагрѣваніемъ и дѣйствіемъ другихъ щелочей. Сродство ціана довольно сильно, но и оно уступаетъ сродству главныхъ кислотъ. О различныхъ окислахъ азота слѣдуетъ замѣтить, что тѣ изъ нихъ, которые содержатъ меньшія пропорціи кислорода, химически не дѣятельны, окиселъ же съ наибольшимъ содержаніемъ кислорода (азотная кислота), хотя и дѣятеленъ,— вслѣдствіе легкости, съ которою часть этого соединенія уступаетъ свой кислородъ для окисленія основанія, соединяющагося съ остальною частью кислоты,— но можетъ быть удаленъ изъ всѣхъ его соединеній дѣйствіемъ краснокалильнаго жара.

Двойныя соединенія, подобно ихъ элементамъ, въ значительной степени характеризуются частымъ проявленіемъ аллотропіи или изомеріи, какъ это

свойство обыкновенно называютъ по отношенію къ сложнымъ тѣламъ. Профессоръ Грэамъ находитъ основаніе предполагать, что такого рода измѣненіе въ атомическомъ расположеніи происходитъ въ водѣ при температурѣ таянія льда или близъ этой температуры. Отношеніе между ціаномъ и параціаномъ, какъ мы видѣли, изомерическое. Въ приведенномъ выше ряду углеводородовъ, отличающихся одинъ отъ другаго только количественнымъ содержаніемъ элементовъ при одинаковомъ процентномъ отношеніи между ними, изомерія переходитъ въ то, что называютъ полимеріею. Полимерія еще яснѣе проявляется въ другихъ группахъ углеводородовъ, напр. въ группѣ эфирныхъ маслъ: изъ двадцати маслъ шестнадцать по отдѣльности изомерны съ эфирнымъ масломъ терпентина. Здѣсь ясно обнаруживается особенный родъ молекулярной подвижности, обусловливающійся этими метаморфозами: простое нагрѣваніе до 460° обращаетъ эфирное масло терпентина въ смѣсь нѣсколькихъ изъ этихъ полимеридовъ.

Есть еще одинъ фактъ относительно двойныхъ соединеній четырехъ главныхъ органическихъ элементовъ, который нельзя оставить безъ вниманія. Двойныя соединенія, входящія въ составъ живыхъ тканей растеній и животныхъ (исключая воды, имѣющей механическое отправленіе, и углекислоты — продукта разложенія), всѣ принадлежатъ къ одной группѣ углеводородовъ. И въ этой группѣ, вообще характеризирующейся сравнительною непрочностью и недѣятельностью, углеводороды, входящіе въ составъ живыхъ тканей, принадлежатъ къ числу самыхъ непрочныхъ и недѣятельныхъ.

§ 3. Переходя теперь къ веществамъ, содержащимъ три главныхъ органическихъ элемента, мы прежде всего должны замѣтить, что вмѣстѣ съ увеличеніемъ атомическаго вѣса, обыкновенно сопровождающимъ ихъ большую сложность, молекулярная подвижность вообще замѣтно уменьшается. Почти ни одно изъ тройныхъ соединеній не удерживаетъ газообразное состояніе при обыкновенныхъ температурахъ. Только одинъ классъ этихъ соединеній, спирты и ихъ производныя, испаряются подъ обыкновеннымъ давленіемъ атмосферы и то не быстро, если ихъ не нагрѣваютъ. Постоянныя масла хотя и проявляютъ молекулярную подвижность, обусловливаемую ихъ обыкновенно жидкимъ состояніемъ, но въ меньшей степени, нежели производныя спиртовъ; и они не могутъ быть обращены въ газообразное состояніе безъ разложенія. Въ сродныхъ имъ жирахъ, которые, при обыкновенной температурѣ, удерживаютъ твердое состояніе, потеря молекулярной подвижности еще болѣе замѣтна. Во всемъ ряду жирныхъ кислотъ, состоящихъ изъ одного и того же количества кислорода въ соединеніи съ послѣдовательно возрастающими количествами углерода и водорода, молекулярная подвижность уменьшается по мѣрѣ увеличенія объема атомовъ. Соединенія крахмалистой и сахаристой группы находятся обыкновенно въ твердомъ состояніи; тѣ изъ нихъ, которыя могутъ принять жидкое состояніе, требуютъ для этого повышенія температуры до 300° или 400° F, а при дальнѣйшемъ нагрѣваніи не переходятъ въ газообразное состояніе, а разлагаются. Смолы и камеди представляютъ, вообще, химическія свойства подобнаго же характера и значенія.

Относительно химической прочности тройныя соединенія, разсматриваемыя какъ отдѣльная группа, стоятъ значительно ниже двойныхъ. Различные сахары и сродныя имъ тѣла разлагаются при не очень высокихъ температурахъ. Масла и жиры также легко обугливаются нагрѣваніемъ. Смолистыя и камедистыя вещества легко выдѣляютъ нѣкоторыя изъ своихъ составныхъ частей. Даже спирты и имъ сродныя соединенія только слабо сопротивляются разложенію. Эти тѣла, образующіяся чрезъ соединеніе кислорода, водорода и углерода, разсматриваемыя какъ классъ, также химически недѣятельны. Муравьиная и уксусная кислоты безъ сомнѣнія энергическія кислоты, но высшіе члены ряда жирныхъ кислотъ легко отдѣляются отъ основаній, съ которыми они соединяются. Сахарная кислота, также довольно сильная кислота, и нѣкоторыя другія растительныя кислоты проявляютъ извѣстную дѣятельность, хотя въ гораздо меньшей степени, чѣмъ минеральныя. Но въ остальныхъ членахъ группы стремленіе соединиться съ другими тѣлами очень незначительно, и если они вступаютъ въ сочетанія, то образующіяся вещества обыкновенно не прочны.

Изомерія и полимерія — явленія частыя въ этихъ тройныхъ соединеніяхъ. Крахмалъ и декстринъ изомерны. Плодовый сахаръ, крахмальный сахаръ, эвкалинъ, сорбинъ и инозитъ полимерны. Нѣкоторыя растительныя кислоты представляютъ подобныя же измѣненія. Въ смолахъ, камедяхъ и ихъ производныхъ мелекулярныя перераспредѣленія такого рода также не рѣдки.

Необходимо указать еще на одинъ фактъ относительно этихъ соединеній углерода, кислорода и водорода, а именно, что ихъ можно раздѣлить на два класса: къ одному классу относятся вещества, образующіяся чрезъ разложеніе органической матеріи, а къ другому вещества, существующія таковыми въ органической матеріи. Эти два класса веществъ обнаруживаютъ разсмотрѣнныя нами свойства въ различной степени. Низшіе спирты, ихъ производныя и соединенія сродныя имъ, обладающія большею молекулярною подвижностью и большею химическою прочностью, чѣмъ остальныя тройныя соединенія, не встрѣчаются въ животныхъ и растительныхъ тѣлахъ. Съ другой стороны, сахаристыя и крахмалистыя вещества, постоянныя масла и жиры, смолы и камеди, обладающія гораздо меньшею молекулярною подвижностью и, съ химической точки зрѣнія, меньшею прочностью и дѣятельностью, входятъ въ составъ живыхъ тканей растеній и животныхъ.

§ 4. Сложныя тѣла, содержащія всѣ четыре главные органическіе элемента, могутъ быть подраздѣлены аналогическимъ образомъ. Нѣкоторыя изъ нихъ образуются чрезъ разложеніе живыхъ тканей, другія же существуютъ въ живыхъ тканяхъ, какъ составныя ихъ части; и эти двѣ группы различаются между собою въ свойствахъ точно такъ же, какъ параллельныя группы тройныхъ соединеній.

Изъ первой группы всего важнѣе нѣкоторые продукты, находящіеся въ животныхъ изверженіяхъ, напр. мочевина, креатинъ, креатининъ; ихъ только и нужно разсмотрѣть. Эти животныя основанія обнаруживаютъ гораздо меньшую молекулярную подвижность, чѣмъ большая часть веществъ, о которыхъ говорено въ послѣднемъ параграфѣ; они при обыкновенной температурѣ тверды; если

плавятся, то не иначе, какъ при температурѣ выше точки кипѣнія воды, и не способны принимать газообразное состояніе. Съ химической точки зрѣнія ихъ устойчивость незначительна и дѣятельность мала въ сравненіи съ устойчивостью и дѣятельностью болѣе простыхъ соединеній.

Однако, характеристическія свойства, постепенное возрастаніе которыхъ мы прослѣдили, обнаруживаются всего рѣзче въ азотныхъ составныхъ частяхъ живыхъ тканей. Бѣлковина, фибринъ, казеинъ и сродныя имъ соединенія представляютъ тѣла, въ которыхъ молекулярная подвижность, въ такой высокой степени проявляемая тремя изъ ихъ составныхъ элементовъ, доходитъ до минимума. Эти вещества извѣстны только въ твердомъ состояніи, т. е. лишенныя воды, обыкновенно примѣшанной къ нимъ, они не плавятся и тѣмъ болѣе не улетучиваются. Прибавьте къ этому, что въ этихъ соединеніяхъ нѣтъ и той молекулярной подвижности, какую предполагаетъ растворимость въ водѣ: хотя они и образуютъ съ водою вязкія смѣси, но не растворяются вполнѣ, какъ неорганическія соединенія. Химическіе признаки этихъ веществъ— неустойчивость и недѣятельность, доведенныя до крайнихъ предѣловъ. Какъ быстро разлагаются бѣлковыя вещества при обыкновенныхъ условіяхъ, извѣстно изъ ежедневнаго опыта: каждая хозяйка имѣетъ трудную задачу въ предохраненіи ихъ отъ разложенія. Правда, высушённыя и предохраненныя отъ соприкосновенія съ воздухомъ, бѣлковыя вещества могутъ быть долгое время сохранены безъ измѣненія, но уже самый фактъ, что они могутъ быть только такимъ образомъ сохранены, доказываетъ ихъ крайнюю неустойчивость. Правда, также, что эти въ высшей степени сложныя азотныя вещества, не абсолютно недѣятельны: они входятъ въ сочетанія съ нѣкоторыми основаніями, но ихъ связь очень слаба.

Объ этихъ тѣлахъ слѣдуетъ еще замѣтить, что хотя они проявляютъ въ самой слабой степени того рода молекулярную подвижность, которая предполагаетъ свободную вибрацію атомовъ какъ цѣлыхъ, но они обнаруживаютъ въ высокой степени ту молекулярную подвижность, которая, проявляясь въ изомеріи, предполагаетъ измѣненія во взаимномъ положеніи смежныхъ атомовъ. Каждое изъ нихъ существуетъ въ растворимой и нерастворимой формахъ. Нѣкоторые случаи указываютъ еще на существованіе ихъ болѣе чѣмъ въ двухъ такихъ формахъ. Притомъ, какъ кажется, ихъ метаморфозы происходятъ отъ очень незначительныхъ измѣненій въ условіяхъ.

Въ этихъ самыхъ неустойчивыхъ и недѣятельныхъ органическихъ соединеніяхъ атомическая сложность достигаетъ максимума, нетолько потому, что здѣсь соединены всѣ четыре главные органическіе элемента еще съ небольшими количествами сѣры и фосфора, но и по причинѣ большаго атомнаго содержанія каждаго изъ нихъ. Особенность, характеризующая, какъ мы видѣли, даже двойныя соединенія органическихъ элементовъ и состоящая въ томъ, что ихъ атомы составлены не изъ единичныхъ паевъ каждаго элемента, а изъ двухъ, трехъ, четырехъ и болѣе паевъ, достигаетъ крайнихъ предѣловъ въ этихъ соединеніяхъ, играющихъ передовую роль въ органическихъ дѣйствіяхъ. По Мульдеру формула бѣлковины $10\ (C^{40}H^{31}N^{5}O^{12}) + S^{2}P$. Слѣ-

довательно съ сѣрою и фосфоромъ соединены десять паевъ сложнаго атома, заключающаго сорокъ атомовъ углерода, тридцать одинъ водорода, пять азота и двѣнадцать кислорода; такимъ образомъ составъ атома бѣлковины слагается изъ почти девяти сотъ конечныхъ атомовъ.

§ 5. Еслибы позволяло мѣсто, то было бы полезно разсмотрѣть здѣсь въ подробности, чѣмъ могутъ быть истолкованы особенности, которыя мы прослѣдили, и подвести ихъ подъ тѣ общія механическія начала, которыя теперь признаны вѣрными для частицъ, какъ и для массъ. Но мы должны ограничиться краткимъ указаніемъ на тѣ выводы, къ которымъ подобное изслѣдованіе должно, повидимому, привести.

На основаніи началъ механики можно принять, что молекулярная подвижность вещества должна зависить частью отъ инерціи его частицъ, частью отъ напряженности ихъ взаимныхъ полярностей, частью отъ ихъ взаимнаго давленія, опредѣляемаго плотностью ихъ аггрегаціи, и (если частицы сложныя) частью отъ молекулярныхъ подвижностей ихъ составныхъ частицъ. Отсюда слѣдуетъ, что если три изъ этихъ условій остаются постоянными, то молекулярная подвижность будетъ измѣняться согласно четвертому условію. Поэтому, при равенствѣ прочихъ условій, молекулярная подвижность атомовъ должна уменьшаться по мѣрѣ увеличенія ихъ массъ, и такимъ образомъ въ результатѣ должна получиться разсмотрѣнная нами общая прогрессія отъ высокой молекулярной подвижности несоединенныхъ органическихъ элементовъ до слабой молекулярной подвижности тѣхъ крупно-атомныхъ веществъ, въ которыя эти элементы окончательно соединяются.

Такъ какъ инерція и тяжесть увеличиваются пропорціонально кубамъ объемовъ, а сцѣпленіе возрастаетъ пропорціонально ихъ квадратамъ, то самосохраняющая сила тѣла относительно уменьшается по мѣрѣ увеличенія его объема. Прилагая этотъ механическій законъ, вѣрный для массъ, къ атомамъ, можно доказать, что крупные аггрегированные атомы, составляющіе органическое вещество, механически слабы: они менѣе простыхъ атомовъ способны выносить безъ измѣненія дѣйствіе внѣшнихъ силъ. Самая массивность, дѣлающая ихъ менѣе подвижными, даетъ возможность физическимъ силамъ измѣнять относительныя положенія ихъ составныхъ атомовъ и вызывать такимъ образомъ тѣ явленія, которыя мы называемъ перераспредѣленіями и разложеніями.

Далѣе есть основаніе сдѣлать другой выводъ: образованіе крупныхъ аггрегатовъ изъ элементарныхъ атомовъ и происходящее вслѣдствіе этого уменьшеніе сомосохраняющей силы должны сопровождаться уменьшеніемъ тѣхъ контрастовъ въ размѣрахъ, которымъ можетъ быть приписана полярность. Всякій аггрегатъ единицъ стремится, подъ вліяніемъ простаго взаимнаго притяженія, принять сферическую форму равновѣсія. Если число единицъ не велико и ихъ взаимныя полярности сильны, это стремленіе къ сферической группировкѣ будетъ побѣждено стремленіемъ къ болѣе спеціальной формѣ, опредѣляемой взаимными полярностями единицъ. Но по мѣрѣ увеличенія атомнаго аггрегата дѣйствіе простаго взаимнаго притяженія должно, очевидно, относительно увеличиться и такимъ образомъ парализировать дѣйствіе полярнаго притяженія. Такіе сложные атомы, каковы

органическіе, состоящіе изъ девяти сотъ элементарныхъ атомовъ, слѣдовательно, настолько приблизятся къ сферической формѣ, насколько это допускаетъ полярность менѣе сильная, чѣмъ въ болѣе простыхъ атомахъ. Если этотъ выводъ вѣренъ, то онъ объясняетъ намъ какъ химическую недѣятельность этихъ въ высшей степени сложныхъ органическихъ веществъ, такъ и ихъ неспособность кристаллизоваться.

§ 6. Предъидущее естественно приводитъ насъ къ разсмотрѣнію нашего предмета съ другой, крайне интересной точки зрѣнія. Профессоръ Грэамъ издалъ недавно рядъ важныхъ изслѣдованій, которыя обѣщаютъ значительно выяснить строеніе и измѣненія органической матеріи. Онъ показалъ, что твердыя вещества существуютъ въ двухъ формахъ аггрегаціи—въ коллоидной или студнеобразной и въ кристаллоидной или кристаллообразной. Примѣры послѣдней формы слишкомъ извѣстны, чтобы нужно было приводить ихъ. Къ первой формѣ между прочимъ относятся: «гидратъ кремневой кислоты, гидратъ глинозема и другіе окислы металловъ земель, когда они находятся въ растворимомъ состояніи, также крахмалъ, декстринъ и камеди, карамель, таннинъ, альбуминъ, желатинъ, растительныя и животныя экстрактивныя вещества». Описывая свойства коллоидовъ, профессоръ Грэамъ говоритъ: «Хотя эти вещества часто растворяются въ водѣ въ большихъ количествахъ, но они удерживаются въ растворѣ очень слабою силою. Они оказываются крайне недѣятельными въ роли кислотъ и основаній и, вообще, во всѣхъ обыкновенныхъ химическихъ отношеніяхъ.» * * * «Хотя коллоиды и недѣятельны химически въ обыкновенномъ смыслѣ слова, но взамѣнъ того они проявляютъ особеннаго рода дѣятельность, истекающую изъ ихъ физическихъ свойствъ. Между тѣмъ какъ плотность кристаллическаго строенія устраняетъ внѣшнія вліянія, мягкость студенистаго коллоида дѣлаетъ его способнымъ служить, подобно водѣ, средою диффузіи жидкостей.» * * * «Отсюда проистекаетъ сильная чувствительность коллоидовъ къ внѣшнимъ дѣятелямъ. Другое, крайне характеристическое свойство коллоидовъ заключается въ ихъ измѣняемости.» * * * «Растворъ гидрата кремневой кислоты, напримѣръ, легко получить въ чистомъ состояніи, но его нельзя сохранить. Въ запаенной трубкѣ онъ можетъ оставаться жидкимъ цѣлые дни и недѣли, но подъ-конецъ онъ навѣрное перейдетъ въ студенистое, нерастворимое состояніе. И измѣненіе коллоида, повидимому, не останавливается на этой ступени: минеральныя формы кремневой кислоты, осадившіяся изъ воды, напр. кремень, часто оказываются перешедшими, въ теченіе геологическихъ вѣковъ своего существованія, изъ стекловиднаго или коллоиднаго состоянія въ кристаллическое (Г. Розе). Коллоидная форма есть, на самомъ дѣлѣ, динамическое состояніе матеріи; кристаллоидная же форма статическое состояніе. Коллоидъ обладаетъ энергіею. Его можно принять первичнымъ источникомъ силы, проявляющейся въ жизненныхъ явленіяхъ. Постепенности, съ которою совершаются коллоидныя измѣненія (они всегда требуютъ времени), можетъ также быть приписана характеристическая медленность химико-органическихъ измѣненій.»

Классъ коллоидовъ заключаетъ нетолько характеристичныя для органической ткани крайне сложныя азотныя вещества и сопровождающія ихъ раз-

личныя тройныя соединенія кислорода, углерода и водорода, но къ нему же относятся, — и это не лишено значенія,—многія изъ тѣхъ неорганическихъ веществъ, которыя входятъ въ составъ организованныхъ тѣлъ. Такъ, кремнеземъ, входящій въ составъ многихъ растеній и образующій иголочки губокъ, а также раковины многихъ корненожекъ и инфузорій, существуетъ, какъ въ коллоидномъ, такъ и въ кристаллоидномъ состояніяхъ. Растворъ гидрата кремневой кислоты переходитъ въ теченіе нѣсколькихъ дней въ твердый студень, уже болѣе не растворяющійся въ водѣ; его можно также мгновенно обратить въ такое состояніе малѣйшимъ количествомъ углекислой щелочи, желатиномъ, глиноземомъ или окисью желѣза. Это послѣднее вещество, окись желѣза, входящее въ составъ крови млекопитающихъ и составляющее скорлупки простѣйшихъ животныхъ, также имѣетъ коллоидное состояніе. «Вода, содержащая въ растворѣ около одного процента гидрата окиси желѣза, имѣетъ темнокрасный цвѣтъ венозной крови.» * * * «Красный растворъ свертывается на холодѣ при дѣйствіи самаго незначительнаго количества сѣрной кислоты, щелочей, углекислыхъ щелочей, сѣрно-кислыхъ и вообще нейтральныхъ солей.» * * * «Свернувшаяся масса представляетъ темно-красную студень, похожую на кровяной сгустокъ, но болѣе прозрачную. Свертокъ этого коллоида дѣйствительно очень напоминаетъ кровяной сгустокъ нетолько своимъ наружнымъ видомъ, но и тѣмъ, что самое измѣненіе происходитъ отъ дѣйствія слабыхъ реактивовъ.» Образовавшаяся такимъ образомъ студень вскорѣ дѣлается, подобно кровяному сгустку, нерастворимою въ водѣ. Наконецъ известь, столь важная составная часть растеній и животныхъ, входитъ въ составъ соединенія, принадлежащаго также къ классу коллоидовъ. «Извѣстный растворъ извести въ сахарѣ образуетъ при нагрѣваніи твердый свертокъ. При высокой темпаратурѣ, онъ вѣроятно становится вполнѣ коллоиднымъ.»

Обобщая нѣкоторые изъ приводимыхъ фактовъ, профессоръ Грэамъ говоритъ: «Пай коллоида, повидимому всегда высокъ, хотя количественное отношеніе между элементами вещества можетъ быть простымъ. Гумминовая кислота, напримѣръ, можетъ быть представлена формулою $C^{12} H^{11} O^{11}$, но, судя по незначительнымъ количествамъ извести и поташа, достаточнымъ для нейтрализованія этой кислоты, числа ея дѣйствительной формулы должны быть въ нѣсколько разъ больше. Трудно избѣжать сопоставленія недѣятельности коллоидовъ съ ихъ высокими паями, въ особенности, въ тѣхъ случаяхъ, когда большое число повидимому образовано чрезъ повтореніе малаго числа. Представляется вопросъ, не составляется ли коллоидная частица сгруппировкою нѣсколькихъ меньшихъ кристаллоидныхъ частицъ и не лежитъ ли основаніе коллоидности въ этомъ сложномъ характерѣ частицы.»

§ 7. Дальнѣйшій контрастъ между коллоидами и кристаллоидами настолько же важенъ по своимъ отношеніямъ къ жизненнымъ явленіямъ. Профессоръ Грэамъ указываетъ на тотъ фактъ, что рѣзкія различія въ степени летучести различныхъ тѣлъ сопровождаются параллельными различіями въ степеняхъ диффузіи чрезъ жидкости. Подобно тому, какъ алкоголь и эфиръ, при обыкновенныхъ температурахъ, и разныя другія вещества, при болѣе высокихъ

температурахъ, распространяются въ газообразномъ видѣ въ воздухѣ, такъ точно растворенное въ водѣ вещество, приведенное въ соприкосновеніе съ массою воды (такимъ образомъ, что не можетъ произойти смѣшеніе посредствомъ циркулирующихъ токовъ), распространяется въ этой массѣ воды. Подобно тому, какъ есть различныя степени скорости улетучиванія, такъ точно есть и различныя степени скорости диффузіи: «предѣлы въ степени диффузіонной подвижности различныхъ тѣлъ, повидимому, на столько же широки, какъ и скала упругости паровъ.» Этотъ параллелизмъ можно было предвидѣть, такъ какъ и стремленіе принять газообразное состояніе и стремленіе раствореннаго тѣла распространиться въ жидкости суть слѣдствія молекулярной подвижности. Оказывается также, какъ можно было ожидать, что диффузивность, подобно летучести, при равенствѣ другихъ условій, находится въ отношеніи по атомическому вѣсу (при равенствѣ другихъ условій, говоримъ мы, потому, что молекулярная подвижность, какъ показано въ § 5, находится въ зависимости нетолько отъ инерціи атомовъ, но и отъ другихъ ихъ свойствъ). Такъ, изъ всѣхъ веществъ, надъ которыми профессоръ Грэамъ дѣлалъ опыты, наибольшую скорость диффузіи обнаружила хлористоводородная кислота, тѣло съ незначительнымъ атомическимъ вѣсомъ, газообразное— если только не находится подъ давленіемъ сорока атмосферъ—и обыкновенно сохраняющееся въ видѣ жидкости только въ соединеніи съ водою. Далѣе, «гидратъ кали имѣетъ вдвое большую скорость диффузіи, чѣмъ сѣрнокислое кали; сѣрнокислое кали вдвое бо̀льшую чѣмъ сахаръ, алкоголь и сѣрнокислая магнезія»— различія, которымъ, вообще, соотвѣтствуютъ различія въ массивности атомовъ.

Но особенно интересенъ для насъ тотъ фактъ, что сравнительно мелкоатомные кристаллоиды обладаютъ несравненно большей диффузивностью, чѣмъ сравнительно крупноатомные коллоиды. Между самыми кристаллоидами встрѣчаются рѣзкія различія въ диффузивности; и между коллоидами есть параллельныя различія, хотя менѣе рѣзкія. Но эти различія незначительны сравнительно съ различіемъ между диффузивностью кристаллоидовъ, какъ класса, и диффузивностью коллоидовъ, какъ класса. Хлористоводородная кислота диффундируется въ семь разъ быстрѣе сѣрнокислой магнезіи, въ пятьдесятъ разъ быстрѣе бѣлковины и во сто разъ быстрѣе карамели.

Эти различія въ диффузивности проявляются почти такъ же ясно и въ томъ случаѣ, когда между растворомъ и водою помѣщена проницаемая перегородка. Когда растворъ содержитъ вещества различной диффузивности, процессъ діализа, какъ называетъ его профессоръ Грэамъ, служитъ средствомъ къ раздѣленію смѣшанныхъ веществъ, особенно если одни изъ этихъ веществъ кристаллоиды, другія коллоиды. Значеніе этого факта для органическихъ процессовъ очевидно. Оно будетъ еще очевиднѣе, если присоединить еще тотъ замѣчательный фактъ, что кристаллоиды дифундируютъ въ коллоидахъ почти такъ же быстро, какъ въ водѣ, а коллоиды почти вовсе не могутъ диффундировать въ другихъ коллоидахъ. Соль, содержавшаяся въ массѣ студени, распространилась въ сосѣдней массѣ студени, не содержавшей соли, въ теченіе осьми дней въ большемъ количествѣ, нежели въ водѣ въ теченіе семи дней, тогда какъ распространеніе «карамели въ студени едва началось по прошествіи осьми

дней.» Слѣдовательно, мы должны признать коллоидныя соединенія, изъ которыхъ построены организмы, способными по своей физической природѣ отдѣлять коллоиды отъ кристаллоидовъ и пропускать чрезъ себя кристаллоиды почти безъ всякаго сопротивленія.

Еще одинъ выводъ изъ этихъ изслѣдованій надъ относительною диффузивностью различныхъ веществъ имѣетъ для насъ значеніе. Профессоръ Грэамъ нашелъ, что діализъ раздѣляетъ нетолько смѣшанныя вещества, несходныя въ отношеніи молекулярной подвижности; но и соединенныя вещества, со слабымъ сродствомъ, разъединяются въ діализаторѣ, если степени ихъ молекулярныхъ подвижностей очень различны. Говоря о дву-трех-хлористомъ желѣзѣ, онъ замѣчаетъ: «одна изъ причинъ неустойчивости этого сложнаго тѣла заключается въ крайне неравномѣрной диффузивности его составныхъ частей» и указываетъ, что при діализѣ хлористоводородная кислота постепенно диффундируется, оставляя позади коллоидную окись желѣза. Точно также замѣчаетъ онъ и объ уксуснокисломъ желѣзѣ, что «изъ него можно получить растворимую окись желѣза, такъ какъ уксуснокислая соль въ значительной степени разлагается диффузіею въ діализаторѣ.» Хотя это стремленіе разъединяться, обнаруживаемое веществами, рѣзко различающимися молекулярными подвижностями, обыкновенно настолько преодолѣвается ихъ сродствами, что не производитъ самопроизвольнаго разложенія, но тѣмъ не менѣе оно влечетъ за собою извѣстную податливость на измѣненія, которой иначе не было бы. Неравномѣрныя подвижности соединенныхъ атомовъ должны придавать разрушительнымъ силамъ большую возможность производитъ преобразованія, чѣмъ какую онѣ имѣли бы безъ этого условія. Этимъ выясняется вѣроятное значеніе факта, приведеннаго нами еще въ самомъ началѣ: атомическая подвижность трехъ главныхъ органическихъ элементовъ наибольшая сравнительно со всѣми извѣстными элементами, атомическая же подвижность четвертаго органическаго элемента, углерода, наименьшая. Хотя въ простыхъ соединеніяхъ сродство углерода къ остальнымъ элементамъ достаточно сильно для предупрежденія яснаго проявленія слѣдствій этого рѣзкаго различія; но, кажется, есть основаніе полагать, что въ сложныхъ веществахъ, составляющихъ органическія тѣла, — веществахъ, которыя, вслѣдствіе различнаго перекрещивающагося сродства, находятся въ состояніи химической напряженности, это крайнее различіе въ молекулярныхъ подвижностяхъ должно значительно способствовать молекулярнымъ перераспредѣленіямъ. Словомъ, мы приходимъ, путемъ конкретныхъ доказательствъ, къ тому заключенію, какое мы уже прежде вывели изъ основныхъ началъ, а именно: это большое несходство соединенныхъ единицъ должно способствовать дифференцированіямъ.

§ 8. Часть органической матеріи, способная обнаруживать тѣ явленія, которыя составляютъ предметъ біологіи, есть, конечно, нѣчто гораздо болѣе сложное, чѣмъ изученныя нами отдѣльныя органическія вещества; такая цѣльная часть органической матеріи содержитъ нѣсколько этихъ веществъ.

Вопервыхъ, ни одинъ изъ коллоидовъ, образующихъ массу живаго тѣла, не оказывается способнымъ совершать жизненныя измѣненія самъ по себѣ;

онъ всегда находится въ сообществѣ съ другими коллоидами. Всякая часть животной ткани, какъ бы мала она ни была, почти всегда содержитъ болѣе одной формы протеиноваго вещества; различныя химическія видоизмѣненія бѣлковины и желатины встрѣчаются вмѣстѣ, также какъ, вѣроятно, и растворимое и нерастворимое видоизмѣненія той и другой; сверхъ того обыкновенно есть большее или меньшее количество жироваго вещества. Въ отдѣльной растительной клѣточкѣ мельчайшее количество азотистаго коллоида заключено въ коллоидахъ безъ-азотнаго класса. Микроскопъ сразу убѣждаетъ, что даже мельчайшія и простѣйшія органическія формы не абсолютно однородны.

Далѣе намъ нужно разсматривать органическую ткань, составленную изъ смѣси коллоидовъ въ растворимомъ и нерастворимомъ состояніяхъ, повсемѣстно проникаемою кристаллоидами. Одни изъ этихъ кристаллоидовъ, какъ кислородъ †), вода и, можетъ быть, нѣкоторыя соли — дѣятели разложенія; другіе, какъ сахаристыя и жировыя вещества, вѣроятно, служатъ матеріалами для разложенія; третьи, наконецъ, какъ углекислота, вода, мочевина, креатинъ и креатининъ, суть продукты разложенія. Въ массу смѣшанныхъ коллоидовъ, по большей части нерастворимыхъ или, если растворимыхъ, то съ очень незначительною молекулярною подвижностью и диффузіонною силою, постоянно переходятъ кристаллоиды съ большою молекулярною подвижностью или диффузіонною силою, которые способны разложить эти сложные коллоиды; а изъ разложившихся такимъ образомъ сложныхъ коллоидовъ происходятъ другіе кристаллоиды (всѣ сравнительно простые и подвижные, особенно два главные), которые такъ же быстро диффундируются, какъ и образуются.

Теперь мы можемъ понять необходимость того особеннаго состава, который мы находимъ въ органической матеріи. Съ одной стороны, еслибы не крайняя молекулярная подвижность трехъ изъ четырехъ главныхъ элементовъ и не вытекающая отсюда высокая подвижность ихъ простѣйшихъ соединеній, то не было бы возможно это быстрое удаленіе ненужныхъ продуктовъ органическаго дѣйствія и не было бы возможно то безпрерывное дѣятельное измѣненіе матеріи, которое необходимо для жизни. Съ другой стороны, еслибы не соединеніе этихъ крайне подвижныхъ элементовъ въ чрезвычайно сложныя вещества съ крупными атомами, которые, вслѣдствіе инерціи, дѣлаются сравнительно неподвижными, то не могло бы быть той механической устойчивости, которая не допускаетъ диффузію составныхъ частей живой ткани вмѣстѣ съ ненужными веществами, образующимися отъ разложенія ткани.

§ 9. Такимъ образомъ въ веществахъ, изъ которыхъ составлены организмы, условія, необходимыя для перераспредѣленія Матеріи и Движенія, составляющаго Прогрессъ, удовлетворяются въ гораздо большей степени, чѣмъ кажется съ перваго взгляда.

Взаимныя сродства главныхъ органическихъ элементовъ недѣятельны въ

---

†) Можетъ показаться страннымъ, что мы причисляемъ кислородъ къ кристаллоидамъ. Мы оправдываемъ себя тѣмъ, что кристаллоиды отличаются отъ коллоидовъ своею атомическою простотою и тѣмъ, что нѣкоторые газы могутъ быть приведены въ кристаллическое состояніе.

предѣлахъ тѣхъ температуръ, при которыхъ совершаются органическія дѣйствія, и одинъ изъ этихъ элементовъ особенно характеризуется своею химическою индифферентностью. Соединенія, составленныя изъ этихъ элементовъ, по мѣрѣ увеличенія сложности, становятся все менѣе и менѣе прочными. И тѣ крайне сложныя соединенія, въ составъ которыхъ входятъ всѣ эти четыре элемента, вмѣстѣ съ малыми количествами двухъ другихъ элементовъ, очень легко окисляющихся, дотого непрочны, что разложеніе начинается при обыкновенныхъ атмосферическихъ условіяхъ.

Въ элементахъ, изъ которыхъ построены органическія тѣла, замѣтно необыкновенное стремленіе соединяться въ кратныхъ паевыхъ отношеніяхъ и такимъ образомъ составлять группы продуктовъ, которые имѣютъ одни и тѣ же химическія составныя части, но, будучи различными по порядку аггрегаціи, имѣютъ неодинаковыя свойства. Это преобладаніе изомеріи и полимеріи указываетъ на особенную приспособленность органическихъ веществъ къ перераспредѣленіямъ.

Крайне сложныя соединенія, служащія орудіями для жизненныхъ дѣйствій, обладаютъ молекулярною подвижностью такого рода и такой степени, что она придаетъ имъ пластичность, потребную для организаціи. Не обладая ни тою крайне сильною молекулярною подвижностью, какая свойственна тремъ изъ четырехъ органическихъ элементовъ въ ихъ отдѣльномъ состояніи, ни значительной, хотя и меньшей, молекулярной подвижностью ихъ простыхъ соединеній, неспособныхъ, вслѣдствіе своего газообразнаго или жидкаго состоянія, проявлять въ какой бы то ни было степени процессъ развитія — не обладая свойствами болѣе сложныхъ соединеній, которыя при нагрѣваніи дѣлаются чрезмѣрно подвижными, а при другихъ условіяхъ переходятъ въ слишкомъ неподвижное состояніе кристалловъ,—коллоиды, изъ которыхъ главнымъ образомъ составлены организмы, представляютъ именно требуемое состояніе, среднее между жидкимъ и твердымъ. Ихъ нельзя перевести въ слишкомъ подвижное состояніе жидкости или газа и вмѣстѣ съ тѣмъ они не принимаютъ слишкомъ неподвижное состояніе характеризующее твердыя тѣла. Ихъ атомы не подчиняются силѣ полярнаго распредѣленія и потому сохраняютъ нѣкоторую свободу относительнаго движенія, которая дѣлаетъ ихъ чувствительными къ незначительнымъ силамъ и придаетъ пластичность составленнымъ изъ нихъ аггрегатамъ.

Между тѣмъ какъ относительно большая инерція этихъ крупныхъ и сложныхъ органическихъ атомовъ дѣлаетъ ихъ сравнительно неспособными приходить въ движеніе отъ волнообразныхъ движеній эѳира и, такимъ образомъ, переходить въ менѣе связныя формы аггрегаціи, есть основаніе полагать, что эта же самая инерція облегчаетъ измѣненія въ распредѣленіи ихъ составныхъ атомовъ, такъ какъ, чѣмъ меньше движенія сообщаетъ внѣшняя сила массѣ, тѣмъ болѣе можетъ она сообщить движенія частямъ массы по отношенію одной къ другой. Далѣе, вѣроятно, что крайніе контрасты въ молекулярныхъ подвижностяхъ составныхъ частей этихъ чрезвычайно сложныхъ атомовъ способствуютъ измѣненію ихъ расположенія.

Наконецъ, огромное различіе въ диффузивности коллоидовъ и кристаллоидовъ дѣлаетъ возможнымъ особенно быстрое перераспредѣленіе матеріи и движенія въ тканяхъ организмовъ, какъ потому, что коллоиды, легко пропуская сквозь себя кристаллоиды, могутъ подвергаться химическому дѣйствію нетолько на поверхности, но во всей массѣ, такъ и потому, что продукты разложенія, будучи также кристаллоидами, могутъ удаляться такъ же быстро, какъ образуются и очищать мѣсто для дальнѣйшихъ, подобныхъ же преобразованій. Между тѣмъ какъ слабая молекулярная подвижность сложныхъ атомовъ органическихъ тканей удовлетворяетъ условію пластичности, крайне высокая молекулярная подвижность ихъ составныхъ элементовъ имѣетъ слѣдствіемъ удаленіе ненужныхъ продуктовъ жизненной дѣятельности немедленно по ихъ образованіи.

Ко всему этому прибавьте, что теплота, или усиленная молекулярная вибрація, которая постоянно поддерживается во всѣхъ высшихъ организмахъ, усиливаетъ всѣ эти разнородные факторы перераспредѣленія, нетолько способствуя химическимъ измѣненіямъ, но и ускоряя диффузію кристаллоидныхъ веществъ.

ГЛАВА II.

Дѣйствія силъ на органическую матерію.

§ 10. Расположеніе частей всякаго тѣла нѣсколько измѣняется отъ дѣйствія какой-либо механической силы. Въ органическихъ же тѣлахъ измѣненія въ расположеніи, производимыя механическими силами, обыкновенно значительны. Отличительная черта коллоидовъ состоитъ въ томъ, что они очень легко уступаютъ давленіямъ и растяженіямъ, и потомъ снова болѣе или менѣе возвращаются къ первоначальнымъ формамъ, когда давленія или растяженія прекращаются. Ясно, что безъ этой гибкости и эластичности невозможна большая часть органическихъ дѣйствій. Нетолько временныя, но и постоянныя измѣненія формы облегчаются этимъ коллоиднымъ характеромъ органической матеріи. Продолжительное давленіе на живую ткань, измѣняя совершающіеся въ ней процессы (быть можетъ замедляя поглощеніе новаго матеріала взамѣнъ стараго, разложившагося и диффундировавшагося), постепенно уменьшаетъ и наконецъ уничтожаетъ способность ткани возвращаться къ прежнему очертанію. Такимъ образомъ матерія, изъ которой построены организмы, способна, подъ вліяніемъ задержаннаго движенія или продолжительнаго давленія, измѣняться въ гораздо большей степени, чѣмъ обыкновенная матерія.

§ 11. Чувствительность къ извѣстнымъ quasi-механическимъ силамъ (если не механическимъ въ обыкновенномъ смыслѣ слова) обнаруживается въ двухъ близко сродныхъ особенностяхъ, проявляемыхъ органической матеріей, и другой матеріей когда она принимаетъ такое же состояніе молекулярной аггрегаціи.

Силою, названною «волоснымъ притяженіемъ», коллоиды вбираютъ въ себя большое количество воды, въ то же время сильно увеличиваясь въ объемѣ и измѣняясь въ формѣ. Съ другой стороны, они такъ же легко выдѣляютъ эту воду испареніемъ и приэтомъ, въ большей или меньшей степени, возвращаются къ своимъ первоначальнымъ состояніямъ. Эти измѣненія, происходятъ ли они отъ волосности, или отъ сравнительно большой диффузивности воды,

или отъ обѣихъ этихъ причинъ, должны быть приняты здѣсь во вниманіе, такъ какъ въ нихъ обнаруживается другой способъ, которымъ расположеніе частей въ органическихъ тѣлахъ подвергается дѣйствію механическихъ силъ.

Еще другой, сродный способъ дѣйствія мы имѣемъ въ такъ-называемомъ осмозѣ. Если на противуположныхъ сторонахъ проницаемой перегородки, особенно перегородки изъ коллоиднаго вещества, помѣщены способные смѣшиваться растворы различныхъ плотностей, то происходитъ двойное перемѣщеніе: большое количество менѣе плотнаго раствора проходитъ сквозь перегородку въ болѣе густой растворъ, а малое количество болѣе плотнаго раствора переходитъ въ менѣе плотный,—и однимъ изъ результатовъ будетъ значительное увеличеніе объема болѣе плотнаго раствора насчетъ менѣе плотнаго. Этотъ процессъ, повидимому зависящій отъ нѣсколькихъ условій, еще не вполнѣ разъясненъ. Но, каково бы ни было объясненіе, процессъ во всякомъ случаѣ одинъ изъ тѣхъ, которые постоянно стремятся произвести измѣненіе въ органическихъ тѣлахъ. Чрезъ поверхности растеній и животныхъ постоянно происходятъ перемѣщенія этого рода. Очень многія изъ значительныхъ измѣненій въ формѣ, которымъ подвергаются органическіе зародыши, происходятъ главнымъ образомъ вслѣдствіе просачиванія окружающихъ жидкостей сквозь ихъ наружныя оболочки.

Слѣдуетъ прибавить, что процессы всасыванія и пропусканія воды и водяныхъ растворовъ коллоидами производятъ кромѣ непосредственныхъ измѣненій въ органической матеріи, еще косвенныя измѣненія. Служа средствомъ введенія въ ткани дѣятелей химическаго измѣненія и удаляя изъ нихъ продукты химическаго измѣненія, они способствуютъ совершенію другихъ перераспредѣленій.

§ 12. Какъ показано въ другомъ мѣстѣ (Основныя Начала, § 103), Теплота, или возбужденное состояніе молекулярной вибраціи, даетъ возможность дѣйствующимъ силамъ болѣе легко производить измѣненія въ молекулярномъ расположеніи органической матеріи. Сверхъ того, она ведетъ къ нѣкоторымъ жизненнымъ измѣненіямъ такимъ прямымъ путемъ, что становится ихъ главною причиною.

Способность органическихъ коллоидовъ впитывать воду и принимать вмѣстѣ съ нею въ свое вещество матеріалы, производящіе преобразованія, не могла бы быть постоянно въ дѣйствіи, еслибы принимаемая вода оставалась. Только потому, что она удаляется и замѣщается другимъ количествомъ съ новымъ запасомъ матеріаловъ, поддерживается послѣдовательность измѣненій. Въ высшихъ животныхъ и въ высшихъ растеніяхъ удаленію воды способствуетъ испареніе, а сила испареній, при равенствѣ другихъ условій, опредѣляется теплотою. Хотя теченіе сока въ деревѣ главнымъ образомъ причиняется какимъ-то дѣйствіемъ, вѣроятно смотическимъ, совершающимся въ корняхъ, но утрата воды съ поверхности листьевъ и происходящее вслѣдствіе этого поглощеніе новаго количества сока въ листья, силою волоснаго притяженія, должны много способствовать циркуляціи. Увяданіе растенія, окруженнаго у корней сухой землей и подверженнаго дѣйствію солнечныхъ лучей,

показываетъ намъ, какъ испареніе опорожниваетъ сосуды, а быстрота, съ которою увядшая вѣтка оживаетъ въ водѣ, показываетъ, какую роль играетъ волосность. Итакъ, насколько испареніе съ поверхности способствуетъ движенію сока внутри растенія, настолько теплота, производящая это испареніе, должна считаться одною изъ причинъ тѣхъ перераспредѣленій матеріи, которыя совершаются вслѣдствіе движенія соковъ. Въ сухопутныхъ животныхъ теплота подобнымъ же образомъ способствуетъ совершающимся измѣненіямъ. Выдыханіе паровъ изъ легкихъ и съ поверхности кожи—два главные процесса удаленія поглощенной воды — способствуетъ поддержанію тѣхъ токовъ въ тканяхъ, безъ которыхъ отправленія прекратились бы. Хотя сосудистая система и распредѣляетъ питательныя жидкости развѣтвленными каналами по всему тѣлу, но поглощеніе этихъ жидкостей тканями отчасти зависятъ отъ удаленія жидкостей, которыя уже содержатся въ тканяхъ. Слѣдовательно теплота, насколько она способствуетъ испаренію, которое съ своей стороны облегчаетъ удаленіе жидкостей, становится причиною перераспредѣленія въ животномъ организмѣ.

§ 13. Свѣтъ, какъ теперь извѣстно, измѣняетъ многія неорганическія тѣла: его химическимъ дѣйствіемъ пользуется фотографія, онъ вызываетъ соединенія нѣкоторыхъ газовъ, измѣняетъ молекулярное расположеніе многихъ кристалловъ и оставляетъ слѣды своего дѣйствія даже на веществахъ крайне устойчивыхъ. Зная это, можно ожидать, что свѣтъ производитъ очень сильное дѣйствіе на такія сложныя и непрочныя вещества, изъ какихъ составлены органическія тѣла. И на самомъ дѣлѣ онъ производитъ очень сильныя дѣйствія, и нѣкоторыя изъ этихъ дѣйствій принадлежатъ къ числу самыхъ важныхъ, какимъ только подвергается органическая матерія.

Молекулярныя измѣненія, производимыя свѣтомъ въ животныхъ, имѣютъ только второстепенное значеніе. Такъ, кожа темнѣетъ въ цвѣтѣ отъ дѣйствія солнечныхъ лучей, а въ сѣтчатой оболочкѣ глаза свѣтъ производитъ тѣ измѣненія, которыя вызываютъ въ насъ ощущенія цвѣтовъ. Свѣтъ, проникая въ нѣкоторыхъ безглазыхъ и полупрозрачныхъ животныхъ, производитъ какое-то дѣйствіе, обнаруживающееся движеніемъ. Но, говоря вообще, непрозрачность животныхъ ограничиваетъ дѣйствіе свѣта одними ихъ поверхностями и, такимъ образомъ, дѣлаетъ его непосредственное физіологическое вліяніе незначительнымъ †). Въ растеніяхъ же солнечные лучи, производящіе въ насъ впечатлѣніе желтаго цвѣта, являются непосредственными дѣятелями тѣхъ молекулярныхъ измѣненій, посредствомъ которыхъ постоянно накопляются матеріалы для дальнѣйшаго роста. Опыты показали, что когда солнце свѣтитъ на живые листья, они начинаютъ выдыхать кислородъ и накоплять углеродъ и водородъ; явленіе это происходитъ вслѣдствіе разложенія солнечными лучами углекислоты и воды. Въ настоящее время принято, что растенія помощью особеннаго рода волнообразныхъ движеній эѳира, проникающихъ въ листья,

---

†) Усиленіе дыханія, которое, какъ найдено, происходитъ отъ присутствія свѣта, есть, вѣроятно, косвенное дѣйствіе. Это, по всей вѣроятности, есть результатъ воспринятія болѣе живыхъ впечатлѣній глазами и происходящаго вслѣдствіе этого нервнаго возбужденія.

способны отдѣлять отъ соединеній кислорода тѣ два элемента, изъ которыхъ главнымъ образомъ построены ихъ ткани.

Это превращеніе волнообразныхъ движеній эѳира въ извѣстныя неустойчивыя молекулярныя перераспредѣленія, съ нарушеніемъ которыхъ накопленныя силы освобождаются въ новыхъ формахъ, есть процессъ, лежащій въ основаніи всѣхъ органическихъ явленій. Поэтому слѣдуетъ пріостановиться, чтобы разсмотрѣть, возможно ли какое-либо близкое объясненіе этого процесса. Новѣйшія изслѣдованія въ молекулярной физикѣ даютъ нѣкоторыя указанія на его сущность.

Элементы проблемы таковы: атомы нѣсколькихъ вѣсомыхъ веществъ находятся въ соединеніи; соединенные атомы имѣютъ сильное взаимное сродство, но въ то же время имѣютъ менѣе сильное сродство къ нѣкоторымъ изъ окружающихъ атомовъ, соединенныхъ иначе. Атомы, такимъ образомъ соединенные и перемѣшанные съ другими атомами, съ которыми они способны соединиться, подвергаются волнообразнымъ движеніямъ среды, относительно такой рѣдкой, что она кажется невѣсомою. Эти волнообразныя движенія бываютъ различныхъ родовъ: они значительно различаются длиною, или скоростью, съ которою они возвращаются къ данной точкѣ. Подъ вліяніемъ волнообразныхъ движеній извѣстной періодичности, нѣкоторые изъ атомовъ переносятся отъ атомовъ, съ которыми у нихъ сильное сродство, къ атомамъ, сродство съ которыми слабѣе. Другими словами, извѣстнаго рода волны сравнительно невѣсомой матеріи перемѣщаютъ извѣстные атомы вѣсомой матеріи изъ ихъ притяженій и вносятъ ихъ въ предѣлы другихъ притяженій. Открытія Бунзена и Киркгофа относительно поглощенія извѣстныхъ свѣтоносныхъ колебаній парами извѣстныхъ веществъ, вмѣстѣ съ открытіями профессора Тиндаля относительно поглощенія теплоты газами, очень ясно показываютъ, что атомы каждаго вещества имѣютъ степень вибраціи, совпадающую съ эѳирными волнами извѣстной длины или періодичности. Каждый особый родъ атомовъ можетъ быть приведенъ въ качаніе извѣстнымъ родомъ эѳирныхъ волнъ, которыя поглощаются по мѣрѣ произведенія его качаній, и можетъ своими качаніями породить тотъ же самый родъ эѳирныхъ волнъ. Отсюда слѣдуетъ, что, несмотря на громадное различіе между плотностями эѳира и вѣсомой матеріи, волны перваго могутъ привести атомы второй въ движеніе, если послѣдовательность ударовъ волнъ соотвѣтствуетъ качаніямъ атомовъ. Дѣйствіе, производимое въ этомъ случаѣ волнами, накопляется, и каждый атомъ постепенно пріобрѣтаетъ извѣстное количество движенія, слагающееся изъ безчисленнаго множества безконечно малыхъ количествъ движенія. Замѣтимъ далѣе, что если члены химически сложнаго атома связаны одинъ съ другимъ такъ, что возможно относительное ихъ движеніе (а это заставляетъ насъ принять новѣйшая наука), то мы должны допустить, что каждый изъ этихъ членовъ можетъ отдѣльно колебаться въ унисонъ или созвучно съ тѣми разрядами эѳирныхъ волнъ, которыя вліяютъ на нихъ, въ ихъ свободномъ состояніи. Между тѣмъ какъ сложный атомъ, какъ цѣлое, будетъ представлять новую степень качанія, опредѣляющуюся его свойствами, какъ цѣлаго, его составныя части удерживаютъ каждая свою первоначальную степень качанія, только нѣс-

колько измѣненную взаимнымъ вліяніемъ. При этихъ данныхъ, мы можемъ отчасти понять, какимъ образомъ солнечные лучи производятъ химическія разложенія. Если члены двойнаго атома находятся въ такомъ отношеніи къ дѣйствующимъ на нихъ волнообразнымъ движеніямъ, что одинъ членъ приводится ими въ состояніе усиленнаго качанія, а другой нѣтъ, то естественно должно возникнуть стремленіе къ разъединенію, и это разъединеніе совершится или не совершится, смотря по силѣ связи и отсутствію или присутствію побочныхъ химическихъ притяженій. Этотъ выводъ подтверждается нѣсколькими значительными фактами. Докторъ Дрэперъ замѣчаетъ, что «металлическія вещества (соединенія), измѣненіе которыхъ отъ дѣйствія свѣта замѣчено раньше, какъ серебро, золото, ртуть и свинецъ, всѣ имѣютъ высокіе атомные вѣса; металлы же съ низкимъ атомнымъ вѣсомъ, какъ калій и натрій, оказались менѣе измѣнчивыми.» Этотъ фактъ по нашему толкованію сводится на слѣдующее: тѣ сложныя тѣла особенно легко разлагаются дѣйствіемъ свѣта, въ которыхъ замѣчается значительный контрастъ между атомными вѣсами составныхъ частей, а потому вѣроятно и рѣзкое различіе между скоростями ихъ колебаній. То обстоятельство также, что различныя химическія соединенія разлагаются или измѣняются въ различныхъ частяхъ спектра, предполагаетъ существованіе отношенія между особенными порядками волнообразныхъ движеній и особенными порядками сложныхъ атомовъ — безъ сомнѣнія соотвѣтствіе между степенями этихъ волнообразныхъ движеній и степенями колебанія, свойственными нѣкоторымъ составнымъ частямъ такихъ атомовъ. Сильнымъ подтвержденіемъ этому взгляду могутъ служить разлагающія дѣйствія тѣхъ болѣе длинныхъ эѳирныхъ волнъ, которыя производятъ въ насъ ощущеніе теплоты. Обозрѣвая весь рядъ двойныхъ соединеній, мы замѣчаемъ, что элементы наиболѣе отдаленные по атомнымъ вѣсамъ, какъ водородъ и благородные металлы, не соединяются вовсе: ихъ вибраціи такъ различны, что они не могутъ держаться вмѣстѣ ни при какихъ условіяхъ температуты. Если мы возьмемъ меньшую группу, напримѣръ окислы металловъ, то увидимъ, что металлы, атомы которыхъ всего ближе по вѣсу къ атомамъ кислорода, не могутъ быть отдѣлены отъ кислорода теплотою, даже если въ тоже время дѣйствуетъ сильное побочное сродство; металлы же, болѣе отличающіеся отъ кислорода по атомному вѣсу, могутъ быть раскислены углеродомъ при высокихъ температурахъ; тѣ же металлы, которые всего далѣе отстоятъ отъ кислорода, соединяются съ нимъ очень неохотно и уступаютъ его отъ дѣйствія тепловыхъ волнъ умѣренной напряженности. Послѣ этого, помня отношенія между атомными вѣсами въ обоихъ случаяхъ, не имѣемъ ли мы право предположить тѣсную аналогію между раскисленіемъ металлическаго окисла углеродомъ, подъ вліяніемъ болѣе длинныхъ эѳирныхъ волнъ, и отнятіемъ углерода отъ углекислоты водородомъ, подъ вліяніемъ болѣе короткихъ эѳирныхъ волнъ?

Эти представленія помогутъ намъ составить хоть смутное понятіе о томъ способѣ, какимъ свѣтъ производитъ измѣненія въ листьяхъ растеній. Нѣкоторые изъ элементовъ, участвующихъ въ этомъ измѣненіи, сильно различаются

молекулярною подвижностью, а вѣроятно и степенями молекулярной вибраціи. Каждый изъ этихъ элементовъ соединенъ съ однимъ изъ другихъ, но способенъ образовать различныя сочетанія съ остальными. Притомъ всѣ они находятся въ присутствіи сложнаго вещества, которое готово ассимилировать образуемые ими новые сложные атомы. Когда эѳирныя волны падаютъ на расположенныя такимъ образомъ двойныя соединенія, то происходитъ разъединеніе нѣкоторыхъ изъ соединенныхъ атомовъ и соединеніе остальныхъ. А это наводитъ на соображеніе, что возбужденныя колебанія различныхъ атомовъ въ ихъ первоначальномъ расположеніи въ такой мѣрѣ не стройны, что производятъ неустойчивость и даютъ побочнымъ сродствамъ возможность произвесть перераспредѣленіе, которое, хотя и менѣе устойчиво при другихъ условіяхъ, оказывается болѣе устойчивымъ въ присутствіи этихъ особенныхъ волнообразныхъ движеній. Другаго объясненія, кажется, не можетъ быть. Атомъ, соединенный сильнымъ сродствомъ съ другимъ атомомъ, долженъ быть перемѣщенъ къ третьему атому, съ которымъ у него сродство слабѣе. Это перемѣщеніе предполагаетъ движеніе. Движеніе возбуждается волнами среды относительно невѣсомой. Никакая отдѣльная волна этой невѣсомой среды не можетъ придать требуемаго движенія атому вѣсомой матеріи, въ особенности когда этотъ атомъ сдерживается нетолько энерціею, но и положительною силою. Требуемое движеніе можетъ слѣдовательно быть сообщено только рядомъ послѣдовательныхъ волнъ, а чтобы дѣйствіе послѣднихъ не уничтожалось взаимно, необходимо, чтобы каждая волна ударяла атомъ именно въ тотъ моментъ, когда онъ довершитъ качаніе, вызванное ударомъ предъидущей волны, т. е. эѳирныя волнообразныя движенія должны согласоваться по степени съ качаніями атома, опредѣляемыми его инерціею и дѣйствующими на него силами. Требуется также, чтобы степень качанія атома, который долженъ быть отдѣленъ, отличалась отъ степени качанія атома, съ которымъ онъ соединенъ; иначе, еслибы оба атома качались въ унисонъ, эѳирныя волны не могли бы ихъ разъединить. Наконецъ послѣдовательные удары эѳирныхъ волнъ должны накопляться, пока вызываемыя ими качанія не будутъ имѣть достаточнаго размаха, чтобы значительно ослабить сцѣпленіе соединенныхъ атомовъ и въ тоже время приблизить одинъ изъ нихъ къ другимъ атомамъ, съ которыми онъ соединится. Только такимъ путемъ, кажется, можетъ такая сила произвести подобное перемѣщеніе. Представляя себѣ, какъ свѣтъ производитъ эти молекулярныя измѣненія, мы въ тоже время получаемъ кое-какое понятіе о способѣ, которымъ неощутительныя движенія, передающіяся намъ отъ солнца, накопляются настолько, что впослѣдствіи порождаютъ чувствительныя движенія. Накопленіемъ безконечно малыхъ ударовъ атомы вѣсомой матеріи приводятся въ качаніе. Количество движенія, пріобрѣтаемое каждымъ изъ нихъ, производитъ перемѣщеніе атома въ положеніе неустойчиваго равновѣсія, изъ котораго впослѣдствіи онъ можетъ быть легко выведенъ. Когда же онъ дѣйствительно выводится изъ этого положенія вмѣстѣ съ другими атомами, одновременно подвергшимися тѣмъ же дѣйствіямъ, тогда разомъ проявляется все движеніе, которое было ему прежде сообщено.

Оставляя умозрѣніе въ сторонѣ, для насъ важенъ самый фактъ, что свѣтъ— въ высшей степени важный дѣятель молекулярныхъ измѣненій въ органическихъ веществахъ. Намъ теперь нѣтъ необходимости изслѣдовать, какимъ образомъ свѣтъ производитъ соединенія и разложенія; намъ нужно только замѣтить, что онъ дѣйствительно ихъ производитъ. Характеристическое вещество, извѣстное подъ названіемъ хлорофиля и придающее зеленый цвѣтъ листьямъ, появляется во всѣхъ случаяхъ, когда блѣдные побѣги растенія подвергаются дѣйствію солнца; лепестки цвѣтовъ, безцвѣтные въ почкѣ, пріобрѣтаютъ свои яркіе цвѣта, когда почка распускается; аналогическія же измѣненія вызываются свѣтомъ на внѣшней поверхности животныхъ. — Этихъ широкихъ наведеній достаточно для нашей настоящей цѣли.

§ 14. Мы переходимъ затѣмъ къ самому важному дѣйствію изъ всѣхъ, производящихъ измѣненія въ органической матеріи, а именно къ химическому сродству. Какъ легко растительныя и животныя вещества измѣняются другими веществами приведенными съ ними въ соприкосновеніе, видно изъ ежедневнаго опыта. Многія сложныя тѣла причиняютъ смерть организма, въ который они введены, и еще большее число сложныхъ тѣлъ производятъ болѣе умѣренныя дѣйствія, называемыя лекарственными,—дѣйствія, подобно первымъ, предполагающія молекулярныя перераспредѣленія. На самомъ дѣлѣ почти всѣ растворимыя химическія соединенія, естественныя или искусственныя, будучи приняты внутрь, производятъ измѣненія, болѣе или менѣе значительныя по результатамъ.

Послѣ сказаннаго въ предъидущей главѣ, ясно, что эта крайняя измѣняемость органической матеріи отъ химическихъ дѣйствій есть главная причина того дѣятельнаго молекулярнаго перераспредѣленія, которое обнаруживаютъ организмы и, въ особенности, животныя. Въ двухъ основныхъ отправленіяхъ, питаніи и дыханіи, мы имѣемъ средства, которыми поддерживается доставка матеріаловъ для этого дѣятельнаго молекулярнаго перераспредѣленія.

Такъ, процессъ животнаго питанія состоитъ отчасти въ поглощеніи сложныхъ веществъ, въ высшей степени податливыхъ на химическія измѣненія, и отчасти въ поглощеніи болѣе простыхъ веществъ, способныхъ химически измѣнять первыя вещества. Ткани всегда содержатъ въ небольшомъ количествѣ соли щелочей и металловъ земель, которыя входятъ въ систему въ одной формѣ, а выдѣляются въ другой. Хотя мы не знаемъ специфической роли этихъ солей, но изъ ихъ постояннаго присутствія и изъ превращеній, которымъ онѣ подвергаются въ тѣлѣ, можно смѣло вывести, что ихъ химическія сродства производятъ нѣкоторыя изъ постоянно совершающихся метаморфозъ.

Впрочемъ неорганическое вещество, отъ котораго главнымъ образомъ зависятъ эти метаморфозы въ органической матеріи, не проглатывается вмѣстѣ съ твердой и жидкой пищей, а поглощается изъ окружающей среды—воздуха или воды, смотря по обстоятельствамъ. Служитъ ли кислородъ, принимаемый, какъ у низшихъ животныхъ, всею поверхностью или, какъ у высшихъ, дыхательными органами, непосредственной причиной тѣхъ молекулярныхъ измѣненій, которыя безпрерывно совершаются въ живыхъ тканяхъ, или же онъ, играя роль мусорщика, только способствуетъ этимъ измѣненіямъ, уда-

ляя продукты разложеній, вызванныхъ другими причинами, во всякомъ случаѣ остается справедливымъ, что эти измѣненія поддерживаются его дѣйствіемъ. Производитъ ли поглощенный и распространенный въ системѣ кислородъ непосредственное окисленіе органическихъ коллоидовъ, въ которые онъ проникаетъ, или онъ вызываетъ первоначально образованіе болѣе простыхъ и болѣе окисленныхъ соединеній, которыя впослѣдствіи еще болѣе окисляются и переходятъ въ еще болѣе простыя формы,—все равно, такъ какъ общій результатъ остается все однимъ и тѣмъ же. Во всякомъ случаѣ справедливо то, что вещества, изъ которыхъ построено животное тѣло, входятъ въ него въ слабо окисленномъ и крайне неустойчивомъ состояніи, между тѣмъ какъ большая часть изъ нихъ выдѣляются въ совершенно окисленномъ и устойчивомъ состояніи. Слѣдовательно, каковы бы ни были частныя измѣненія этихъ веществъ, общій процессъ представляетъ переходъ изъ неустойчиваго химическаго равновѣсія въ устойчивое. Непосредственный ли это процессъ или косвенный, сумма молекулярнаго перераспредѣленія и сумма потраченнаго на него движенія должны быть однѣ и тѣ же.

§ 15. Есть другой видъ перераспредѣленія въ составныхъ единицахъ организмовъ; онъ производится не прямымъ дѣйствіемъ сродства перераспредѣляемыхъ единицъ, а косвеннымъ дѣйствіемъ другаго сродства; и есть основаніе полагать, что такимъ образомъ измѣненное перераспредѣленіе очень значительно по количеству, а, можетъ быть, даже значительнѣе всѣхъ другихъ. Въ обыкновенныхъ случаяхъ химическаго дѣйствія два или болѣе вещества, дѣйствующія одно на другое, сами подвергаются измѣненіямъ въ молекулярномъ расположеніи, и измѣненія эти ограничиваются исключительно этими веществами. Но есть другіе случаи, въ которыхъ совершающееся химическое дѣйствіе не заканчивается на тѣхъ веществахъ, на которыхъ началось, а возбуждаетъ химическія дѣйствія или измѣненія молекулярнаго расположенія въ окружающихъ веществахъ, которыя иначе остались бы въ покоѣ. Есть еще случаи, въ которыхъ простое соприкосновеніе съ веществомъ, находящимся въ покоѣ, заставляетъ другія вещества подвергнуться быстрымъ метаморфозамъ. Такъ-называемое броженіе представляетъ примѣръ перваго рода химическаго дѣйствія. Одна часть дрожжей, подвергаясь молекулярнымъ измѣненіямъ, обращаетъ 100 частей сахара въ алкоголь и углекислоту; одна часть діастаза, разлагаясь, «можетъ причинить превращеніе въ 1000 разъ большаго по вѣсу количества крахмала въ сахаръ». Примѣромъ втораго рода могутъ служить измѣненія, внезапно совершающіяся во многихъ коллоидахъ, вслѣдствіе прибавленія къ нимъ незначительныхъ количествъ разныхъ веществъ, которыя сами не подвергаются отъ этого соприкосновенія никакому замѣтному превращенію и никакому видимому дѣйствію. Сущность перваго изъ этихъ двухъ родовъ молекулярнаго измѣненія, представляющаго для насъ наибольшій интересъ, можетъ быть грубо представлена нѣкоторыми видимыми измѣненіями, передающимися отъ массы къ массѣ, когда рядъ массъ расположенъ особеннымъ образомъ. Самый простой примѣръ представляетъ дѣтская игра въ кирпичи, располагаемые стоймя въ рядъ такъ, что если повалить первый кирпичъ, то онъ повалитъ второй.

а этотъ повалитъ третій, третій повалитъ четвертый и т. д. до конца ряда. Здѣсь мы имѣемъ нѣсколько отдѣльныхъ единицъ въ неустойчивомъ равновѣсіи и въ такихъ относительныхъ положеніяхъ, что каждая изъ нихъ, переходя въ состояніе устойчиваго равновѣсія, даетъ сосѣдней единицѣ толчекъ, достаточный, чтобы заставить и ее также перейти изъ неустойчиваго равновѣсія въ устойчивое. Такъ какъ въ смѣшанныхъ сложныхъ атомахъ ни одинъ не можетъ подвергнуться измѣненію въ расположеніи своихъ частей безъ молекулярнаго движенія, которое должно произвести нѣкоторое разстройство во всемъ окружающемъ, такъ какъ сосѣдній атомъ, затронутый этимъ сообщеннымъ движеніемъ, можетъ подвергнуться измѣненію въ расположеніи своихъ составныхъ частицъ, если расположеніе это не устойчиво, и такъ какъ мы знаемъ, что атомы, измѣняемые этимъ такъ-называемымъ катализомъ, дѣйствительно неустойчивы и что атомы, образующіеся отъ ихъ измѣненія, болѣе устойчивы, то мы можемъ допустить съ нѣкоторою вѣроятностью, что превращеніе дѣйствительно представляетъ аналогію по принципу съ приведеннымъ нами примѣромъ. Впрочемъ вѣрно ли это толкованіе или нѣтъ, есть сильное основаніе предположить, что этимъ родомъ дѣйствія производится значительная часть жизненныхъ метаморфозъ. Разсмотримъ различныя группы фактовъ, приводящихъ къ этому выводу.

Въ предъидущей главѣ (§ 2) мы, мимоходомъ, указали на крайнюю непрочность азотныхъ соединеній вообще. Мы видѣли, что нѣкоторыя изъ нихъ способны произвесть взрывъ отъ малѣйшаго возбужденія, иногда безъ всякой видимой причины; а изъ остальныхъ большая часть очень легко разлагаются нагрѣваніемъ и дѣйствіемъ другихъ веществъ. Мы поймемъ важное значеніе этого общаго характеристическаго свойства, если мы сопоставимъ его съ тѣмъ фактомъ, что вещества, способныя вызывать обширныя молекулярныя измѣненія описаннымъ выше способомъ, всѣ принадлежатъ къ азотнымъ. Дрожжи состоятъ изъ растительныхъ клѣточекъ, заключающихъ азотъ,—клѣточекъ, разрастающихся усвоеніемъ азотнаго вещества, содержащагося въ суслѣ. Точно также бродильные грибки, такъ много облегчающіе образованіе уксусной кислоты изъ алкоголя, подобно другимъ грибамъ, безъ сомнѣнія богаты азотистыми веществами. Діастазъ, дѣйствіемъ котораго крахмалъ превращается въ сахаръ при процессѣ соложенія, также азотистое тѣло. Къ азотнымъ же тѣламъ принадлежитъ синаптазъ—бѣлковинное начало миндаля, способное производить различные метаморфозы въ веществахъ, къ которымъ оно примѣшано. Эти азотныя соединенія, подобно всѣмъ остальнымъ, замѣчательны быстротою своего разложенія, и обширныя измѣненія, производимыя ими въ тройныхъ соединеніяхъ углерода, водорода и кислорода, различаются соотвѣтственно различнымъ стадіямъ разложенія фермента. Далѣе слѣдуетъ указать на химическіе контрасты между организмами, въ которыхъ отправленія совершаются съ помощью внѣшнихъ силъ, и тѣми организмами, въ которыхъ отправленія совершаются дѣйствіемъ силъ, развивающихся изнутри, такъ какъ этотъ фактъ имѣетъ здѣсь для насъ значеніе. Сравнивая животныхъ съ растеніями, мы находимъ, что растенія, имѣя общимъ характеристическимъ признакомъ класса малое содержаніе азота, за-

висятъ въ своей жизненной дѣятельности отъ дѣйствія солнечныхъ лучей; животныя же, жизненная дѣятельность которыхъ не находится въ такой зависимости, состоятъ главнымъ образомъ изъ азотныхъ веществъ. Есть однако одно рѣзкое исключеніе въ этомъ обширномъ различіи, и исключеніе это крайне поучительно. Между растеніями существуетъ значительная группа—грибы,—многіе члены которой, если не всѣ, могутъ жить и расти въ темнотѣ, и эти-то растенія заключаютъ въ себѣ гораздо больше азотныхъ веществъ, чѣмъ остальныя. Сравнивая различныя части однихъ и тѣхъ же организмовъ, мы открываемъ третій классъ фактовъ, такого же значенія. Сѣмя растенія содержитъ азотистое вещество въ гораздо большей пропорціи, чѣмъ остальныя части, и сѣмя же отличается отъ остальныхъ частей способностью порождать, въ отсутствіи свѣта, значительныя жизненныя измѣненія, — измѣненія, составляющія проростаніе. Точно также въ тѣлахъ животныхъ, тѣ части, въ которыхъ совершаются дѣятельныя отправленія, содержатъ атотныя вещества; тѣже части, въ которыхъ нѣтъ азота—каковы отложенія жира—не совершаютъ никакихъ дѣятельныхъ отправленій. Мы находимъ даже, что появленіе безазотнаго вещества въ тканяхъ, нормально составленныхъ почти исключительно изъ азотныхъ веществъ, сопровождается утратою дѣятельности; такъ жировое перерожденіе всегда сказывается упадкомъ, ослабленіемъ жизненности. Остается указать на одинъ фактъ, который еще болѣе уясняетъ значеніе предъидущихъ, а именно: всякая часть каждаго организма, въ которой совершаются жизненныя измѣненія, непремѣнно содержитъ нѣкоторое количество азотной матеріи. Обыкновенно говорятъ, что растенія, или по крайней мѣрѣ всѣ части растенія, за исключеніемъ сѣмянъ, безазотны. Но онѣ безазотны только относительно, а никакъ не абсолютно. Количество бѣлковыхъ веществъ, содержащихся въ тканяхъ растеній, крайне мало, сравнительно съ количествомъ, содержащимся въ тканяхъ животныхъ; но всѣ растительныя ткани, совершающія дѣятельное отправленіе, заключаютъ хотя нѣсколько бѣлковаго вещества. Въ каждой живой растительной клѣточкѣ есть извѣстная часть, содержащая азотъ. Эта часть и порождаетъ тѣ измѣненія, которыя составляютъ развитіе клѣточки. Если нельзя сказать, что первичный мѣшечекъ, какъ называютъ эту азотную часть, есть дѣятель всѣхъ послѣдующихъ измѣненій клѣточки, то тѣмъ не менѣе въ этой именно части особенно проявляется самостоятельная дѣятельность.

Принимая во вниманіе все вышесказанное, не выясняется ли намъ роль, какую играетъ азотистая матерія въ органическихъ измѣненіяхъ? Мы видимъ, что азотныя соединенія вообще крайне склонны къ разложенію, и ихъ разложенія часто влекутъ за собою внезапное и большое развитіе силы. Мы видимъ, что всѣ такъ-называемые ферменты, которые, сами подвергаясь молекулярнымъ измѣненіямъ, вызываютъ молекулярныя измѣненія въ сопровождающихъ ихъ тройныхъ соединеніяхъ кислорода, водорода и углерода, принадлежатъ къ азотнымъ веществамъ. Мы видимъ, что въ классахъ организмовъ и въ частяхъ каждаго организма есть отношеніе между количествомъ присутствующей азотной матеріи и количествомъ самостоятельной дѣятельности. Мы видимъ, что даже въ организмахъ и частяхъ организмовъ, въ которыхъ дѣятельность всего

слабѣе, происходящія измѣненія вызываются веществомъ, содержащимъ азотъ. Не вѣроятно ли послѣ этого, что эти крайне неустойчивыя соединенія повсюду сообщаютъ смѣшаннымъ съ ними менѣе неустойчивымъ соединеніямъ молекулярныя движенія къ устойчивому состоянію, подобныя тѣмъ, какія происходятъ въ нихъ самихъ. Измѣненія въ организмахъ, приписываемыя нами азотной матеріи, представляютъ очевидную аналогію съ тѣми измѣненіями, которыя производятся азотною матеріею внѣ организмовъ. Внѣ организма извѣстныя тройныя соединенія кислорода, водорода и углерода при продолжительномъ соприкосновеніи съ азотною матеріею превращаются въ углекислоту и алкоголь, который переходитъ затѣмъ, если нѣтъ какихъ-либо препятствій, въ уксусную кислоту; образовавшіяся такимъ образомъ вещества представляютъ болѣе высокую степень окисленія и бо́льшую устойчивость, чѣмъ вещества разрушенныя. Въ организмѣ эти самыя тройныя соединенія кислорода, водорода и углерода, вмѣстѣ съ нѣкоторыми углеводородами, при продолжительномъ соприкосновеніи съ азотною матеріею, превращаются въ углекислоту и воду — вещества, которыя также болѣе окислены и болѣе устойчивы чѣмъ тѣ, изъ которыхъ они образовались. Уксусная кислота сама при дальнѣйшемъ окисленіи распадается на углекислоту и воду; слѣдовательно главное различіе между обоими случаями состоитъ въ томъ, что процессъ совершается въ организмѣ полнѣе, чѣмъ внѣ организма †). Атомы содержащихся въ тканяхъ углеводородовъ и тройныхъ соединеній кислорода, водорода и углерода, подобно стоячимъ кирпичамъ въ приведенной нами игрѣ, находятся въ равновѣсіи не самомъ устойчивомъ, но все-таки настолько устойчивомъ, что они не могутъ быть опрокинуты химическою и термальною силами, дѣйствующими на нихъ въ организмѣ. Съ другой стороны, содержащіеся въ тканяхъ азотные атомы, подобно разставленнымъ такимъ же образомъ кирпичамъ съ очень узкимъ основаніемъ, находятся въ такомъ неустойчивомъ равновѣсіи, что они не могутъ противустоять этимъ силамъ. И когда эти шатко стоящіе азотные атомы переходятъ въ устойчивое расположеніе, они даютъ толчки болѣе твердо стоящимъ неазотнымъ атомамъ, которые вслѣдствіе этого также переходятъ въ устойчивыя расположенія. Интересенъ и замѣчателенъ тотъ фактъ, что въ техникѣ нетолько примѣняется этотъ самый принципъ возбужденія обширныхъ измѣненій въ сравнительно устойчивыхъ соединеніяхъ, помощью соединеній гораздо менѣе устойчивыхъ, но для этой цѣли употребляются соединенія изъ того же самаго общаго класса.

---

†) Не слѣдовало ли бы изслѣдовать, не превращается ли въ организмѣ алкоголь, въ большей или меньшей мѣрѣ, въ уксусную кислоту? Если алкоголь, находясь въ соприкосновеніи съ измѣняющимъ азотнымъ веществомъ, въ присутствіи кислорода, подвергается этому превращенію внѣ организма, то не кажется невѣроятнымъ такое же превращеніе внутри организма — тѣмъ болѣе, что возвышенная температура, способствующая измѣненію въ одномъ случаѣ, существуетъ и въ другомъ. Здѣсь неумѣстно приводить различные факты, подтверждающіе эту гипотезу. Я могу, впрочемъ, замѣтить, что она, повидимому, устраняетъ нѣкоторыя изъ затрудненій, запутывающихъ теперь вопросъ.

Современный способъ ружейной стрѣльбы состоитъ въ томъ, что порохъ, въ которомъ требуется произвести разложеніе или взрывъ, приводится въ тѣсное соприкосновеніе съ небольшимъ количествомъ гремучаго порошка, который въ высшей степени легко разлагается или взрываетъ и, разлагаясь, сообщаетъ происходящее при этомъ молекулярное разстройство менѣе легко разлагающемуся пороху. Если мы спросимъ изъ чего составленъ этотъ гремучій порошокъ, то узнаемъ, что это азотная соль.

Итакъ различныя свидѣтельства приводятъ къ заключенію, что кромѣ молекулярныхъ перераспредѣленій, производящихся въ органической матеріи непосредственнымъ химическимъ дѣйствіемъ, есть еще другія, настолько же важныя, производимыя косвеннымъ химическимъ дѣйствіемъ. Дѣйствительно, независимо отъ подробныхъ истолкованій вродѣ предъидущаго, одинъ общій обзоръ фактовъ заставляетъ придти къ заключенію, что нѣкоторыя изъ главнѣйшихъ преобразованій въ животномъ организмѣ происходятъ вслѣдствіе такъ-называемаго катализа. Мы знаемъ, что различныя крахмалистыя и сахаристыя вещества, принятыя въ пищу, разлагаются на своемъ пути внутри организма. Мы знаемъ, что эти вещества становятся составными частями не самыхъ тканей, а обращающихся въ тканяхъ жидкостей, и что ихъ метаморфоза не есть непосредственный результатъ органическихъ дѣятельностей. Мы знаемъ, что они настолько устойчивы, что термальная и химическая силы, дѣйствію которыхъ они подвергаются въ организмѣ, не могутъ однѣ разложить ихъ. Единственное объясненіе, представляющееся намъ, состоитъ въ томъ, что превращеніе тройныхъ соединеній кислорода, водорода и углерода въ углекислоту и воду совершается вслѣдствіе сообщеннаго химическаго дѣйствія.

§ 16. Эта глава достигла предположенной цѣли, если она дала понятіе о крайней измѣняемости органической матеріи подъ вліяніемъ окружающихъ дѣятелей. Еслибы даже мѣсто позволяло, было бы излишнимъ описывать въ подробностяхъ безконечно разнообразныя и сложныя измѣненія, производимыя въ живыхъ тѣлахъ постоянно дѣйствующими на нихъ силами. Имѣя дѣло съ одними общими началами біологіи, мы должны только показать, какъ чувствительны вещества, изъ которыхъ построены организмы, къ разнороднымъ, дѣйствующимъ на организмы вліяніямъ. А эта спеціальная чувствительность достаточно ясно показана въ нѣсколькихъ предъидущихъ параграфахъ.

ГЛАВА III.

Воздѣйствія органической матеріи на силы.

§ 17. Перераспредѣленія Матеріи предполагаютъ совмѣстныя перераспредѣленія Движенія. То, что съ одной точки зрѣнія мы разсматриваемъ какъ измѣненіе въ расположеніи частей тѣла, есть съ другой, соотвѣтственной точки зрѣнія, измѣненіе въ расположеніи извѣстныхъ количествъ движенія, которыми эти части перемѣщаются въ свои новыя положенія. Въ тоже время, какъ сила, дѣйствуя различно на различныя единицы аггрегаціи, измѣняетъ ихъ взаимныя отношенія, эти единицы, реагируя различно на различныя части силы, производятъ равносильныя измѣненія во взаимныхъ отношеніяхъ послѣднихъ. Эти два неразрывно связанные разряда явленій легко могутъ быть смѣшаны, но различать ихъ крайне важно. Въ послѣдней главѣ мы сдѣлали краткій обзоръ распредѣленій, производимыхъ силами въ органической матеріи; теперь намъ нужно сдѣлать подобный же обзоръ одновременныхъ перераспредѣленій, которымъ подвергаются силы.

Въ самомъ началѣ мы встрѣчаемъ затрудненіе. Части неорганической массы, перераспредѣляемыя дѣйствующею на нихъ силою, въ большинствѣ случаевъ, пассивны — не усложняютъ необходимыхъ воздѣйствій, происходящихъ отъ ихъ инерціи, другими, порождаемыми ими силами. Въ органической же матеріи перераспредѣляемыя части реагируютъ нетолько въ силу своей инерціи: онѣ такъ устроены, что дѣйствующая на нихъ сила обыкновенно вызываетъ въ нихъ еще другія, гораздо болѣе важныя для нихъ дѣйствія. На самомъ дѣлѣ, причиняемыя такимъ образомъ косвенныя воздѣйствія, какъ мы ихъ можемъ назвать, такъ значительны по количеству, сравнительно съ прямыми воздѣйствіями, что они совсѣмъ затемняютъ послѣднія.

Строго говоря, не слѣдовало бы разсматривать эти два рода воздѣйствія вмѣстѣ. Однако невозможность разобщить ихъ заставляетъ насъ оставить различіе между ними безъ вниманія. Подъ вышеприведенное заглавіе мы

должны отнести какъ непосредственныя воздѣйствія, такъ и тѣ косвенно производимыя воздѣйствія, которыя принадлежатъ къ числу наиболѣе выдающихся жизненныхъ явленій.

§ 18. Въ органической матеріи, какъ и во всякой другой, дѣйствующія силы вызываютъ воздѣйствіе, извѣстное подъ названіемъ теплоты. Если къ силамъ, дѣйствующимъ между частицами какой-либо аггрегаціи, прибавляются другія силы, то почти всегда бываетъ слѣдствіемъ большая или меньшая вибрація частицъ. Это доказывается многими опытами надъ неорганическими массами и должно быть одинаково справедливо и для органическихъ массъ. Въ обоихъ случаяхъ это термальное воздѣйствіе особенно вызывается тою силою, которая причиняетъ взаимное соединеніе различныхъ веществъ. Хотя неодушевленныя тѣла сильно нагрѣваются отъ давленія и отъ электрическаго тока, но подобное развитіе теплоты не такъ обыкновенно и въ большинствѣ случаевъ не такъ значительно, какъ развитіе отъ химическаго соединенія. Хотя въ живыхъ тѣлахъ извѣстное количество теплоты, безъ сомнѣнія, порождается и другими дѣйствіями, но всѣ эти количества имѣютъ только второстепенное значеніе сравнительно съ теплотою, развивающеюся отъ дѣйствія кислорода на вещества, составляющія ткани, и вещества, заключающіяся въ нихъ. Здѣсь однако проявляется одно изъ характеристическихъ различій между неодушевленными и одушевленными тѣлами. Изъ первыхъ только очень немногія способны при обыкновенныхъ условіяхъ развить теплоту отъ химическаго соединенія, и тѣ, которыя имѣютъ эту способность, скоро утрачиваютъ ее, когда химическое соединеніе и развитіе теплоты разъ начались въ нихъ. Органическія тѣла имѣютъ постоянную способность такимъ образомъ развивать теплоту, и развитіе теплоты, въ нѣкоторыхъ случаяхъ очень слабое и ни въ какихъ случаяхъ не очень сильное, продолжается, пока тѣла остаются одушевленными.

Отношеніе между активнымъ измѣненіемъ матеріи и реактивнымъ порожденіемъ атомной вибраціи, ясно обнаруживается въ контрастахъ между различными организмами и между различными состояніями и частями одного и того же организма. Растенія развиваютъ крайне мало теплоты, соотвѣтственно крайне малому образованію углекислоты; только нѣкоторыя части растенія, какъ цвѣты и проростающія сѣмена, въ которыхъ происходитъ значительное окисленіе, имѣютъ положительно возвышенную температуру. Между животными, теплокровныя истрачиваютъ много силы и дышатъ дѣятельно. Хотя насѣкомыя и тому подобныя существа въ состояніи покоя едвали сколько-нибудь теплѣе окружающаго воздуха, ихъ температура повышается на нѣсколько градусовъ, когда они находятся въ движеніи; и въ существахъ, подобныхъ намъ самимъ, обыкновенно поддерживающихъ теплоту гораздо высшую, чѣмъ теплота окружающей среды, упражненіе сопровождается добавочнымъ развитіемъ теплоты, часто доходящимъ до непріятной степени.

Это молекулярное возбужденіе при перераспредѣленіяхъ, которымъ подвергаются частицы подъ вліяніемъ кислорода, принятаго внутрь организма, должно происходить, какъ отъ соединенія кислорода съ тѣми азотными ве-

ществами, изъ которыхъ построены ткани, такъ и отъ его соединенія съ тѣми неазотными веществами, которыя распространены въ тканяхъ. Сколько теплоты развилось бы отъ окисленія этихъ веществъ внѣ организма, столько же должно развиться ее отъ ихъ окисленія внутри организма. И въ томъ и въ другомъ случаѣ теплота есть непремѣнно сопутствующее явленіе.

Вѣрно ли въ тѣсномъ смыслѣ или нѣтъ различіе Либиха между азотными веществами, какъ пищею тканей, и безазотными, какъ пищею теплоты, оно не можетъ быть принято въ такомъ смыслѣ, чтобы пища тканей не была въ тоже время теплопроизводною пищею. Да и самъ Либихъ не утверждаетъ этого. Способность плотоядныхъ животныхъ жить и развивать теплоту, питаясь почти исключительно азотными веществами, не говоря уже объ указанномъ выше постоянномъ отношеніи между дѣятельностью отправленій и развитіемъ теплоты, достаточно доказываетъ, что азотныя соединенія, образующія ткани, такіе же теплопроизводители, какъ и безазотныя соединенія, обращающіяся въ тканяхъ и проходящія сквозь нихъ. Но и въ болѣе тѣсномъ смыслѣ это противопоставленіе можетъ быть не вѣрно. Можно кажется вполнѣ допустить гипотезу, что углеводороды и тройныя соединенія кислорода, углерода и водорода, подвергаясь на пути своемъ черезъ организмъ превращеніямъ вслѣдствіе сообщеннаго имъ химическаго дѣйствія, развиваютъ приэтомъ нетолько теплоту, но и другаго рода силы. Подобно азотной матеріи, можетъ-быть и безазотная, переходя въ болѣе устойчивыя молекулярныя расположенія, порождаетъ, какъ молекулярное возбужденіе, называемое теплотою, такъ и другія молекулярныя движенія, которыя слагаются въ силы, расходуемыя организмомъ, или быть можетъ явленія сопутствующія этому превращенію безазотной матеріи, измѣняются съ условіями. Если превращеніе совершается въ то время, когда вещество находится въ обращающихся жидкостяхъ, то порождается можетъ быть одна теплота; если же превращеніе совершается въ какой-нибудь дѣятельной ткани, поглотившей вещество, то порождаются частью теплота, частью другая сила, подобно тому какъ уголь при обыкновенномъ сожиганіи развиваетъ почти одну теплоту, при сожиганіи же въ печи паровой машины часть его теплоты превращается въ механическое движеніе. Въ такомъ случаѣ противопоставленіе Либиха сводится къ тому, что азотное вещество есть пища для тканей, нетолько какъ матеріалъ для постройки ихъ, но и какъ матеріалъ для ихъ отправленій; безазотное же вещество есть пища для ткани только какъ матеріалъ для отправленія.

Не можетъ быть сомнѣнія, что термальное воздѣйствіе, безпрерывно производимое въ тѣлѣ химическимъ дѣйствіемъ, постоянно способствуетъ дальнѣйшему химическому дѣйствію. Мы уже прежде видѣли (Основныя Начала, § 103), что состояніе возбужденной молекулярной вибраціи благопріятствуетъ тѣмъ перераспредѣленіямъ матеріи и движенія, которыя составляютъ Прогрессъ. Мы видѣли, что въ организмахъ, характеризующихся количествомъ и быстротою такихъ перераспредѣленій, это возбужденное состояніе молекулярной вибраціи очень замѣтно. Теперь же мы видимъ, что это возбужденное состояніе молекулярной вибраціи само есть непрерывное слѣдствіе тѣхъ не-

прерывныхъ молекулярныхъ перераспредѣленій, которыя имъ облегчаются. Теплота, порождаемая каждымъ возрастаніемъ химическаго измѣненія, дѣлаетъ возможнымъ послѣдующее возрастаніе химическаго измѣненія. Внутри организма эта связь явленій такая же, какою мы ее видимъ внѣ организма. Подобно тому, какъ въ горящемъ кускѣ дерева теплота, выдѣляемая частью дерева, дѣйствительно соединяющеюся съ кислородомъ, нагрѣваетъ сосѣднюю часть до температуры, при которой и она можетъ соединиться съ кислородомъ, такъ и въ живомъ животномъ теплота, возбуждаемая окисленіемъ каждой части ткани, поддерживаетъ температуру, при которой неокисленныя части могутъ легко окисляться.

§ 19. Къ числу силъ, проявляемыхъ организмами воздѣйствіемъ на тѣ дѣйствія, которымъ онѣ подвергаются, принадлежитъ Свѣтъ. Фосфоричность проявляется въ немногихъ случаяхъ растеніями, въ особенности нѣкоторыми грибами. Въ животныхъ она составляетъ сравнительно частое явленіе. Всякій знаетъ, что есть различнаго рода свѣтящіяся насѣкомыя и многимъ извѣстенъ фактъ, что свѣченіе есть характеристическое свойство различныхъ морскихъ существъ.

Большая часть показаній приводитъ къ заключенію, что это развитіе свѣта, подобно развитію теплоты, есть слѣдствіе окисленія тканей. Свѣтъ, подобно теплотѣ, есть выраженіе возбужденнаго состоянія молекулярной вибраціи; различіе между ними состоитъ въ различіи степеней вибраціи. Слѣдовательно химическое дѣйствіе на вещества, содержащіяся въ организмѣ, можетъ породить теплоту или свѣтъ, смотря по характеру вызываемыхъ молекулярныхъ вибрацій. Впрочемъ не одними только апріористическими соображеніями доказывается, что окисленіе есть причина свѣченія. Это заключеніе подтверждается и опытами. Они показываютъ, что въ свѣтящихся насѣкомыхъ непрерывность свѣченія зависитъ отъ непрерывности дыханія, и всякое напряженіе, усиливающее дыханіе, увеличиваетъ яркость свѣта. Сверхъ того профессоръ Маттеуччи, отдѣливъ свѣтящее вещество, показалъ, что развитіе свѣта сопровождается поглощеніемъ кислорода и выдѣленіемъ углекислоты. Фосфоричность морскихъ животныхъ приписывали не окисленію, а другимъ причинамъ. Впрочемъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, я думаю, для объясненія ея нѣтъ необходимости принимать какую-либо болѣе спеціальную причину. Принимая во вниманіе напримѣръ, что свѣтящіяся животныя изъ рода морской свѣчки (Noctiluca), отъ которыхъ по большей части происходитъ фосфорическій блескъ у береговъ Англіи, не имѣютъ средствъ поддерживать постоянную циркуляцію, мы можемъ заключить, что движенія въ ихъ тканяхъ жидкостей, насыщенныхъ воздухомъ, должны значительно зависить отъ импульсовъ извнѣ. Поэтому, можетъ быть, искры, видимыя ночью, когда волны ударяютъ слегка о берегъ или когда весло погружается въ воду, вызываются изъ этихъ животныхъ сотрясеніемъ, дѣйствіе котораго на нихъ заключается не въ возбужденіи какого-нибудь неизвѣстнаго вліянія, а въ томъ, что это сотрясеніе, распространяясь по ихъ нѣжнымъ тканямъ, производитъ внезапное движеніе жидкостей и внезапное повышеніе химическаго дѣйствія. Тѣмъ неменѣе въ другихъ свѣтящихся морскихъ жи-

вотныхъ, какъ въ Грушевидкѣ (Pyrosoma) и въ нѣкоторыхъ Кольчатыхъ (Annelida), свѣтъ повидимому дѣйствительно производится не прямою реакціею на дѣйствіе кислорода, но какимъ-то косвеннымъ воздѣйствіемъ, влекущимъ за собою превращеніе силы,

§ 20. Перераспредѣленія матеріи вообще сопровождаются электрическимъ возбужденіемъ, и есть много доказательствъ, что электричество порождается при тѣхъ перераспредѣленіяхъ, которыя постоянно совершаются въ организмахъ. Опыты показали, что «кожа и большая часть внутреннихъ оболочекъ находятся въ противуположныхъ электрическихъ состояніяхъ», и что между различными внутренними органами, напр. печенью и желудкомъ, есть электрическіе контрасты; эти контрасты всего значительнѣе между тѣми частями, въ которыхъ совершаются наименѣе сходные процессы. Дю-Буа-Реймонъ доказалъ, что если соединить проводникомъ какую-нибудь точку на продольномъ разрѣзѣ мускула съ какою-нибудь точкою на его поперечномъ разрѣзѣ, то возбуждается электрическій токъ, и что подобные же результаты получаются, если вмѣсто мускуловъ взять нервы.

Спеціальныя причины этихъ явленій еще не опредѣлены. Принимая въ соображеніе, что электрическіе контрасты всего рѣзче тамъ, гдѣ происходятъ дѣятельныя отдѣленія, что они не существуютъ между внѣшними частями, находящимися въ сходныхъ отношеніяхъ къ токамъ жидкостей въ сосудахъ, и существуютъ между внѣшними частями, которыхъ отношеніе къ этимъ токамъ различно, и, наконецъ, что крайне трудно замѣтить электрическую противуположность тамъ, гдѣ нѣтъ замѣтнаго движенія жидкостей,— мы можемъ кажется признать причиною этихъ электрическихъ контрастовъ простое треніе разнородныхъ веществъ, которое всегда бываетъ причиною электрическаго возбужденія. Но каково бы ни было толкованіе, остается тотъ фактъ, что въ живомъ организмѣ постоянно образуются различія между электрическими состояніями различныхъ частей и вслѣдствіе того безпрерывное возстановленіе электрическаго равновѣсія токами между этими частями.

Кромѣ этихъ общихъ и невыдающихся электрическихъ явленій, повидимому свойственныхъ всѣмъ организмамъ, какъ растительнымъ такъ и животнымъ, есть еще нѣкоторыя спеціальныя и очень рѣзкія электрическія явленія. Я подразумѣваю, конечно, тѣ явленія, которыя обратили такое большое вниманіе на Гнюса (Torpedo) и Гимнота (Gymnotus). Въ этихъ животныхъ порожденіе электричества не есть явленіе побочное при совершеніи различными органами ихъ различныхъ отправленій; оно само есть отправленіе, для котораго существуетъ спеціальный органъ. Характеръ этого органа у обѣихъ рыбъ и его сильно развитая связь съ нервными центрами возбудили предположеніе, подтвердившееся различными опытами, что въ этомъ органѣ происходитъ превращеніе такъ-называемой нервной силы въ силу, извѣстную подъ названіемъ электричества. Это предположеніе особенно подтверждается тѣмъ фактомъ, что вещества, подобныя морфію и стрихнину, извѣстныя своимъ сильнымъ возбудительнымъ дѣйствіямъ на нервную систему, значительно увеличиваютъ силу и быстроту электрическихъ разряженій.

Впрочемъ каковы бы ни были явленія электричества, общія или спеці-

альныя, и какимъ бы образомъ они ни порождались, они принадлежатъ къ числу воздѣйствій органической матеріи, вызываемыхъ тѣми дѣйствіями, которымъ она подвергается. Хотя эти воздѣйствія повидимому являются не прямыми, а отдаленными слѣдствіями тѣхъ измѣненій, которыя производятся въ организмѣ внѣшнимм дѣятелями, ихъ тѣмъ неменѣе должно отнести къ явленіямъ общаго перераспредѣленія движенія, которое возбуждается этими внѣшними дѣятелями и, какъ таковое, должно быть здѣсь принято во вниманіе.

§ 21. Къ этимъ извѣстнымъ родамъ движенія должно прибавить еще одинъ неизвѣстный родъ. Теплота, Свѣтъ, Электричество проявляются какъ органическою матеріею, такъ и неорганическою, когда она подвергается измѣненіямъ. Но есть родъ силы, обнаруживающейся въ нѣкоторыхъ классахъ живыхъ тѣлъ, которую мы не можемъ признать тожественною ни съ одною изъ силъ, проявляемыхъ тѣлами неживыми, — сила неизвѣстная въ томъ смыслѣ, что ее нельзя отнести ни къ одному изъ инымъ образомъ познанныхъ классовъ. Я говорю о такъ-называемой нервной силѣ.

Эта сила обыкновенно порождается во всѣхъ животныхъ, за исключеніемъ низшихъ, дѣйствіемъ всякаго рода силъ. Слабое и сильное механическое прикосновеніе, которое въ насъ самихъ производитъ ощущеніе осязанія или давленія; учащенія или замедленія молекулярной вибраціи, вызывающія въ насъ ощущеніе тепла и холода—производятъ во всѣхъ существахъ, имѣющихъ нервную систему, извѣстныя нервныя раздраженія, которыя, какъ въ насъ самихъ, или передаются главному нервному центру и образуютъ тамъ сознаніе, или же возбуждаютъ только физическіе процессы въ другихъ мѣстахъ организма. Въ спеціальныхъ частяхъ, органахъ чувствъ, другія внѣшнія дѣйствія вызываютъ другія нервныя воздѣйствія, которыя проявляются или какъ спеціальныя ощущенія или какъ возбужденія, порождающія, безъ посредства сознанія, дѣйствія въ мускулахъ или другихъ органахъ. Кромѣ нервныхъ разряженій, вызываемыхъ прямымъ дѣйствіемъ внѣшнихъ силъ, есть еще другія, постоянно происходящія отъ дѣйствія силъ, хотя и внѣшнихъ по происхожденію, но сдѣлавшихся внутренними, вслѣдствіе поглощенія въ организмъ тѣхъ дѣятелей, которые производятъ ихъ. Сюда можно отнести нервныя разряженія, безпрерывно происходящія отъ тѣхъ измѣненій тканей, которыя совершаются подъ вліяніемъ веществъ, приносимыхъ кровью. Что безпрерывное измѣненіе матеріи, которое кислородъ и другіе дѣятели производятъ во всей системѣ, сопровождается порожденіемъ нервной силы, видно изъ различныхъ фактовъ: изъ того, что нервная сила не развивается болѣе, если кислородъ не входитъ въ организмъ или если кровь задерживается въ обращеніи; изъ того, что съ уменьшеніемъ химическаго превращенія, напр. во время сна съ его медленнымъ дыханіемъ и кровообращеніемъ, уменьшается и количество нервной силы; изъ того наконецъ, что усиленное расходованіе нервной силы влечетъ за собою усиленное дыханіе и кровообращеніе, а также усиленную трату тканей. Къ этимъ доказательствамъ того факта, что нервная сила развивается въ большемъ или меньшемъ количествѣ, смотря по

тому, хорошо или дурно выполняются въ организмѣ условія для быстраго молекулярнаго измѣненія, можно прибавить доказательства того факта, что нѣкоторыя спеціальныя молекулярныя дѣйствія суть причины этихъ спеціальныхъ воздѣйствій. Дѣйствія алкоголя, эфира, хлороформа и растительныхъ щелочей не позволяютъ сомнѣваться въ томъ, что нарушеніе молекулярнаго равновѣсія въ нѣкоторыхъ частяхъ тѣла, дѣйствіемъ химическаго сродства, имѣетъ слѣдствіемъ нарушеніе равновѣсія въ нервахъ, исходящихъ изъ этихъ частей, т. е. распространеніе по этимъ нервамъ измѣненія, извѣстнаго подъ названіемъ нервнаго разряженія. Съ этой точки зрѣнія оба класса нервныхъ измѣненій — какъ вызываемыхъ извнѣ, такъ и вызываемыхъ изнутри— сливаются въ одинъ классъ. Оба могутъ быть отнесены къ метаморфозѣ ткани. Едвали можно сомнѣваться, что ощущенія прикосновенія и давленія суть слѣдствія ускоренныхъ измѣненій матеріи производимыхъ механическимъ возмущеніемъ смѣшанныхъ жидкихъ и твердыхъ веществъ, составляющихъ подлежащія этимъ дѣйствіямъ части. Доказано, что ощущеніе вкуса есть слѣдствіе химическихъ дѣйствій, возбуждаемыхъ частицами, которыя проникаютъ чрезъ оболочку, покрывающую нервы вкуса; такъ профессоръ Грэамъ показалъ, что всѣ вещества, имѣющія вкусъ, принадлежатъ къ классу кристаллоидовъ, способныхъ быстро проникать въ животную ткань, между тѣмъ какъ коллоиды, неспособные просачиваться сквозь животную ткань, всѣ безвкусны. Подобное же явленіе представляетъ и ощущеніе запаха. Вещества, вызывающія это ощущеніе, всѣ болѣе или менѣе летучи; и эта летучесть, какъ результатъ ихъ молекулярной подвижности, показываетъ, что они въ высшей степени способны проникнуть къ обонятельнымъ нервамъ черезъ ихъ слизистую оболочку. Далѣе факты, съ которыми ознакомила насъ фотографія, ясно показываютъ, что основная причина нервныхъ ощущеній, называемыхъ цвѣтами, заключается въ извѣстныхъ измѣненіяхъ, производимыхъ свѣтомъ въ веществѣ сѣтчатой оболочки. Хотя относительно звуковыхъ ощущеній мы не можемъ такъ ясно прослѣдить связь между причиною и дѣйствіемъ, но такъ какъ мы знаемъ, что слуховой аппаратъ приспособленъ къ усиленію вибрацій образующихъ звукъ, и къ передачѣ ихъ во вмѣстилище жидкости, въ которую погружены нервы, то едвали можно сомнѣваться, что ближайшая причина ощущенія звука заключается въ атомныхъ перераспредѣленіяхъ, совершающихся въ этихъ нервахъ вслѣдствіе колебаній жидкости; тѣмъ болѣе, что мы знаемъ, что перераспредѣленіе атомовъ всегда облегчается сотрясеніемъ. Однако лучшимъ доказательствомъ тому, что нервная сила, какъ периферическая такъ и центральная по происхожденію, вызывается химическимъ превращеніемъ, служитъ можетъ быть тотъ фактъ, что большая часть химическихъ дѣятелей, сильно вліяющихъ на нервную систему, поражаютъ ее и въ томъ случаѣ, если они прилагаются къ центру, и въ томъ, если прилагаются къ периферіи. Разныя кислоты, минеральныя и растительныя, дѣйствуютъ на нервы возбудительно, и чѣмъ сильнѣе кислота, тѣмъ обыкновенно сильнѣе ея дѣйствіе; съ другой стороны изъ самаго названія ихъ, кислоты—видно, что онѣ дѣйствуютъ также на нервы вкуса, а въ зудѣ или боли, ощущаемой вслѣдъ за поглощеніемъ

ихъ чрезъ кожу, проявляется и ихъ дѣйствіе на нервы осязанія. Тоже самое слѣдуетъ сказать о нѣкоторыхъ растительныхъ щелочахъ, отличающихся особенною горечью. Ихъ горечь показываетъ, что онѣ дѣйствуютъ на оконечности нерновъ, а ихъ возбуждающія свойства показываютъ, что онѣ дѣйствуютъ на нервные центры, и самая горькая изъ нихъ, стрихнинъ, есть въ тоже время самый сильный нервный возбудитель. Хотя это соотношеніе можетъ быть и не составляетъ общаго правила, такъ какъ опій, хашишъ и нѣкоторыя другія лекарственныя вещества, производящія сильныя дѣйствія на головной мозгъ, не имѣютъ особенно сильнаго вкуса; хотя быть можетъ и существуютъ соотношенія между опредѣленными веществами и опредѣленными частями нервной системы, но эти факты только ограничиваютъ, но не отрицаютъ общее положеніе. Едвали можно сомнѣваться въ истинѣ этого положенія, если къ сказанному выше прибавить еще тотъ фактъ, что различныя пряности и ароматическія лекарства употребляются какъ нервные возбудители; еще тотъ фактъ, что анестетическія средства, кромѣ общаго ихъ дѣйствія на нервную систему, при вдыханіи ихъ или глотаніи, производятъ мѣстныя дѣйствія подобнаго же рода, при поглощеніи ихъ сквозь кожу, и еще тотъ фактъ, что амміакъ, вслѣдствіе своей крайней молекулярной подвижности такъ быстро и сильно возбуждающій подкожные нервы и нервы языка и носа, есть вмѣстѣ съ тѣмъ быстро дѣйствующее возбудительное средство, если его принять внутрь.

Невозможно сказать, будемъ ли мы когда-либо знать о нервной силѣ болѣе того, что это есть родъ молекулярнаго возмущенія, распространяющагося отъ одного конца нерва къ другому. Служитъ ли нервъ только проводникомъ, который передаетъ на одномъ концѣ импульсъ, полученный на другомъ, или самъ онъ порождаетъ силу, которая, начавшись на одномъ концѣ, накопляется на пути своемъ къ другому концу, и на эти вопросы пока еще нѣтъ отвѣтовъ. Все, что мы знаемъ, сводится къ тому, что силы, способныя производить молекулярныя измѣненія въ нервахъ, способныя вызывать въ нихъ проявленія дѣятельности—разряженія какой-то силы, по всей вѣроятности сродной электричеству, но не тожественной съ нимъ. Наше убѣжденіе, что происхожденіе нервной силы именно таково, основывается нетолько на вышеприведенныхъ фактахъ, но и на болѣе убѣдительныхъ фактахъ, представляемыхъ прямыми опытами надъ нервами. Эти опыты показываютъ, что нервная сила порождается, когда отрѣзанный конецъ нерва раздражаютъ механически, или подвергаютъ химическому дѣйствію или гальваническому току,—а это доказываетъ, что нервная сила освобождается всѣмъ, что нарушаетъ молекулярное равновѣсіе нервнаго вещества. Это все, что намъ нужно здѣсь знать.

§ 22. Остается еще разсмотрѣть самое важное изъ воздѣйствій, вызываемыхъ въ организмѣ окружающими дѣйствіями. Къ вышеприведеннымъ различнымъ формамъ неощутительнаго движенія мы должны прибавить еще ощутительное движеніе. Отъ производства этого рода силы особенно зависитъ возможность всѣхъ жизненныхъ явленій. Обыкновенно полагаютъ, что сила, порождающая ощутительное движеніе, принадлежитъ исключительно одному изъ двухъ органическихъ подцарствъ или, во всякомъ случаѣ, только очень немногимъ чле-

намъ другаго подцарства. Но, вглядываясь ближе въ этотъ предметъ, мы видимъ, что растительная жизнь, какъ и животная, повсюду сопровождается извѣстными проявленіями этой способности, и что растительная жизнь иначе не могла бы продолжаться.

Въ самыхъ низшихъ, какъ и въ самыхъ высшихъ растительныхъ организмахъ, постоянно совершаются извѣстныя перераспредѣленія матеріи. Въ низшихъ растеніяхъ (Protophyta) микроскопъ обнаруживаетъ внутреннее передвиженіе частей; и если это передвиженіе недостаточно сильно, чтобы можно было непосредственно видѣть его, то существованіе его доказывается измѣненіями въ расположеніи, которыя становятся очевидными по истеченіи часовъ или дней. Въ индивидуальныхъ клѣточкахъ многихъ высшихъ растеній можно наблюдать дѣятельное передвиженіе содержащихся въ нихъ крупинокъ. Хорошо развитыя тайнобрачныя, подобно всѣмъ явнобрачнымъ, проявляютъ это порожденіе механическаго движенія еще замѣтнѣе въ обращеніи сока. Дѣйствительно можно бы a priori заключить, что въ растеніяхъ, представляющихъ большую дифференцировку частей, должно происходить внутреннее движеніе, такъ какъ иначе взаимная зависимость органовъ, совершающихъ несходныя отправленія, была бы повидимому невозможна. Кромѣ этихъ движеній жидкостей, поддерживаемыхъ внутри, растенія, особенно низшихъ порядковъ, способны двигать своими внѣшними частями по отношенію одной къ другой, а также передвигаться съ мѣста на мѣсто. Каждый, изучающій естественную исторію, конечно, припомнитъ множество примѣровъ подобнаго движенія, — дѣятельное передвиженіе зооспоръ многихъ Водорослей, мѣрныя качанія Дрожалковыхъ (Oscillatoriae), блуждающее движеніе впередъ Двураздѣлковыхъ (Diatomaceae). На самомъ дѣлѣ многія изъ этихъ мельчайшихъ растеній и многія изъ болѣе крупныхъ въ ранніе періоды своей жизни обнаруживаютъ механическую дѣятельность, которую нельзя отличить отъ дѣятельности простѣйшихъ животныхъ. Въ хорошо организованныхъ растеніяхъ, которыя въ полномъ развитіи никогда не способны передвигаться, мы все-таки нерѣдко встрѣчаемъ относительныя движенія частей. Къ такимъ извѣстнымъ примѣрамъ, какъ Не-тронь-меня и Мухоловка, можно прибавить много другихъ. Если раздражать основаніе тычинки Барбарисоваго цвѣтка, то тычинка перегибается и прикасается къ пестику. Если слегка провесть пальцами по тычинкамъ обыкновеннаго, Дикаго Ладанника (Cistus), то онѣ оттопыриваются отклоняясь отъ завязи. Цвѣтки нѣкоторыхъ Орхидныхъ, какъ недавно показалъ Дарвинъ, выбрасываютъ массы цвѣтени на пчелу, когда она, входя въ цвѣтокъ, впускаетъ въ него свой хоботъ за медомъ.

Хотя способность двигаться, какъ мы видимъ, не составляетъ характеристической особенности однихъ животныхъ, однако въ животныхъ, разсматриваемыхъ какъ классъ, она проявляется такъ рѣзко, что становится на практикѣ однимъ изъ ихъ отличительныхъ признаковъ и даже, можно сказать, главнымъ отличительнымъ признакомъ. Въ силу гораздо большей способности порождать механическое движеніе животныя и получаютъ возможность совершать тѣ дѣйствія, которыя составляютъ ихъ видимую жизнь; этою же несравненно большею способностью порождать механическое движеніе высшіе

порядки животныхъ всего рѣзче отличаются отъ низшихъ порядковъ. Хотя повидимому дѣятельныя движенія инфузорій заставятъ можетъ быть нѣкоторыхъ усомниться въ существованіи послѣдняго контраста, но, сравнивъ количества матеріи, передвигаемой въ данное время на извѣстное пространство, они увидятъ, что въ простѣйшихъ животныхъ развивается гораздо меньшее количество движенія, чѣмъ въ высшихъ. Эти ощутительныя движенія животныхъ производятся различными органами подъ вліяніемъ различныхъ стимуловъ. Въ самыхъ простыхъ формахъ и даже въ нѣкоторыхъ болѣе развитыхъ, живущихъ въ водѣ, передвиженіе производится колебаніями рѣсничекъ, растущихъ на поверхности и способныхъ сокращаться. Нѣкоторые Акалефы (Acalephae) и сродные имъ полипы двигаются, когда ихъ раздражаютъ механически: длинное висячее щупальце у Пузырника (Physalia) быстро втягивается, если до него дотронуться, а у Гидры (Hydra) нетолько щупальца, но и все тѣло съеживается, если ее грубо тронутъ или потревожатъ ударомъ вблизи. У всѣхъ же высшихъ животныхъ и въ меньшей мѣрѣ у многихъ низшихъ ощутительное движеніе порождается спеціальною тканью, при спеціальномъ возбужденіи нервною силою. Хотя не совсѣмъ справедливо, чтобы такія животныя вовсе не обнаруживали ощутительныхъ движеній иного происхожденія, такъ какъ всѣ они снабжены рѣсничатыми перепонками и такъ какъ обращеніе жидкостей въ нихъ совершается отчасти вслѣдствіе осмоза и волосности; но, говоря вообще, ихъ движенія производятся только мускулами, сокращающимися только отъ дѣйствія нервовъ.

Какія именно превращенія силы порождаютъ эти разнообразныя механическія измѣненія, мы, въ большинствѣ случаевъ, не знаемъ. Тѣ перераспредѣленія жидкости и причиняемыя ими иногда измѣненія формы, которыя происходятъ отъ осмоза, правда отчасти могутъ быть уяснены. Нѣкоторыя движенія растеній, происходящія вслѣдъ за прикосновеніемъ ихъ къ водѣ, напр. движенія «Живаго Овса», легко могутъ быть объяснены, также какъ и другія движенія, вродѣ движеній Не-тронь-меня, Деряпки и Шароплодника (Carpobolus). Но до сихъ поръ мы не имѣемъ никакого ключа къ тому способу, которымъ молекулярное движеніе превращается въ движеніе массъ въ животныхъ. Мы не можемъ отнести къ извѣстнымъ причинамъ мѣрное дѣйствіе диска Медузы или медленное уменьшеніе объема, распространяющееся по всей массѣ Альціонія (Alcionia), когда раздражается одна изъ его составныхъ особей. Точно также мы ничего не можемъ сказать о томъ, какимъ образомъ неощутительное движеніе, передающееся по нерву, порождаетъ ощутительное движеніе въ мускулѣ. Правда, Наука дала Техникѣ нѣсколько способовъ измѣненія неощутительнаго движенія въ ощутительное. Подвергая воду дѣйствію теплоты, мы обращаемъ ее въ пары, а движеніе ея распространяющагося пара мы передаемъ твердой матеріи, но очевидно, что порожденіе мышечнаго движенія ни въ какомъ случаѣ не аналогично этому. Силу, развивающуюся при химическихъ превращеніяхъ въ гальванической батареѣ, мы сообщаемъ легкому магнитному желѣзу по обвитой вокругъ него проволокѣ, и очень возможно нѣсколько такимъ образомъ возбужденныхъ магнитовъ расположить одинъ подлѣ другаго

такъ, чтобы изъ отдѣльныхъ движеній сосѣднихъ магнитовъ другъ къ другу вслѣдствіе ихъ взаимнаго притяженія получалось общее движеніе, представляющее механическое подобіе сокращенія мускула, но изъ того, что мы знаемъ объ органической матеріи и строеніи мускула нѣтъ причины заключить, чтобы въ мускулѣ происходило что-либо аналогическое. Впрочемъ, однимъ родомъ молекулярнаго движенія мы можемъ производить ощутительныя измѣненія аггрегаціи, которыя, совершаясь въ органическомъ веществѣ, могли бы произвесть въ немъ ощутительное движеніе. Я говорю объ аллотропическомъ измѣненіи. Сѣра, напримѣръ, принимаетъ различныя кристаллическія и некристаллическія формы при различныхъ температурахъ; и можно, незначительными измѣненіями температуры, заставить ее переходить изъ одной формы въ другую и обратно, причемъ она каждый разъ будетъ измѣняться въ объемѣ. Мы знаемъ, что подобная аллотропія или вѣрнѣе аналогическая ей изомерія свойственна коллоидамъ—неорганическимъ и органическимъ. Мы знаемъ также, что нѣкоторыя изъ этихъ превращеній коллоидовъ сопровождаются видимыми перераспредѣленіями; примѣромъ можетъ служить гидратъ кремневой кислоты, который, перейдя изъ растворимаго состоянія въ состояніе нерастворимой студени, начинаетъ, спустя нѣсколько дней, сжиматься и выдѣлять часть содержащейся въ немъ воды. Принимая въ соображеніе, что такія изомерическія измѣненія органическихъ и неогранических коллоидовъ часто очень быстро производятся очень незначительными причинами, не кажется невозможнымъ, чтобы нѣкоторые изъ коллоидовъ, составляющихъ мускулъ, подвергались такимъ измѣненіямъ подъ вліяніемъ нервнаго разряженія и возвращались въ свое прежнее состояніе по прекращеніи разряженія. Можно также допустить, что вызванныя такимъ образомъ мелкія ощутительныя движенія могутъ, при извѣстныхъ условіяхъ строенія, накопляться въ большія ощутительныя движенія. Впрочемъ нѣтъ никакого доказательства въ подтвержденіе этого предположенія.

§ 23. Истины, на которыя мы должны здѣсь обратить особенное вниманіе, совершенно независимы отъ всякихъ гипотезъ и толкованій. Для цѣлей, какія мы имѣемъ въ виду, достаточно замѣтить, что органическое вещество дѣйствительно обнаруживаетъ эти важныя воздѣйствія когда на него дѣйствуютъ внѣшнія силы; намъ нѣтъ необходимости знать какъ именно эти воздѣйствія порождаются.

Въ послѣдней главѣ были показаны различные способы, которыми дѣйствующія силы производятъ перераспредѣленія въ органической матеріи, а въ этой главѣ разсмотрѣны различные способы, въ которыхъ проявляется движеніе, сопровождающее это перераспредѣленіе. Тамъ мы изслѣдовали съ различныхъ сторонъ тотъ общій фактъ, что органическая матерія, вслѣдствіе своей крайней неустойчивости, подвергается большимъ молекулярнымъ перераспредѣленіямъ при очень малыхъ измѣненіяхъ въ условіяхъ. Здѣсь же мы изслѣдовали съ различныхъ сторонъ тотъ соотвѣтственный общій фактъ, что при этихъ обширныхъ молекулярныхъ перераспредѣленіяхъ необходимо развиваются большія количества силы. Въ одномъ случаѣ, атомы, изъ кото-

рыхъ состоитъ органическая матерія, разсматриваются какъ переходящіе изъ положеній неустойчиваго равновѣсія въ положенія равновѣсія устойчиваго; а въ другомъ случаѣ они разсматриваются какъ проявляющіе, при переходѣ изъ неустойчиваго равновѣсія въ устойчивое, извѣстныя количества движенія, въ видѣ теплоты, свѣта, электричества, нервной силы или механическаго движенія, смотря по условіямъ.

Прибавлю только, что эти проявленія силы строго зависятъ отъ этихъ измѣненій матеріи. Это прямой выводъ изъ той первичной истины, которая, какъ мы видѣли, лежитъ въ основаніи всѣхъ другихъ истинъ (Основныя Начала, §§ 76, 141), а именно, что всякое количество силы, расходуемой организмомъ въ какомъ бы то ни было видѣ, соотносительно и эквивалентно силѣ, принятой организмомъ извнѣ. Съ одной стороны, изъ неуничтожаемости силы слѣдуетъ, что всякое количество механической или другой энергіи, проявляемой организмомъ, предполагаетъ превращеніе такого количества органической матеріи, какое заключало эту энергію въ скрытомъ состояніи. Съ другой стороны, изъ неуничтожаемости силы слѣдуетъ, что никакое подобное превращеніе органической матеріи, содержащей эту скрытую энергію, не можетъ произойти безъ того, чтобы эта энергія не проявилась въ томъ или другомъ видѣ.

ГЛАВА IV †).

Ближайшее опредѣленіе жизни.

§ 24. Тѣмъ, кто принимаетъ общее ученіе о Прогрессѣ, едвали нужно уяснять, что классификаціи понятія субъективныя и что въ Природѣ нѣтъ соотвѣтственныхъ абсолютныхъ разграниченій. Классификація есть средство, которымъ мы ограничиваемъ и приводимъ въ порядокъ то, что подлежитъ изслѣдованію, и такимъ образомъ облегчаемъ наше мышленіе. Поэтому-то, когда мы пытаемся опредѣлить что-нибудь сложное или обобщить факты, не самые простые, мы почти неизбѣжно захватываемъ болѣе, нежели имѣли въ виду, или упускаемъ что-либо такое, что слѣдовало включить. Такъ, очень трудно пріискать опредѣленіе Жизни, которое не было бы ни слишкомъ широкимъ, ни слишкомъ узкимъ. Разсмотримъ нѣсколько изъ наиболѣе подходящихъ опредѣленій, данныхъ другими. Выясняя недостатки этихъ опредѣленій, мы увидимъ, какимъ требованіямъ должно удовлетворять болѣе совершенное опредѣленіе.

Шеллингъ сказалъ, что Жизнь есть стремленіе къ индивидуализаціи. Эта формула безъ тщательнаго изученія имѣетъ мало смысла. Но достаточно сопоставить ее съ поясняющими ее фактами развитія или контрастами между низшими и высшими формами жизни, чтобы признать значеніе этой формулы, въ особенности по отношенію къ полнотѣ опредѣленія. Однако было уже показано (Основныя Начала, § 56), что опредѣленіе это неудовлетворительно отчасти потому, что оно относится не столько къ функціональнымъ измѣненіямъ, составляющимъ Жизнь, сколько къ структурнымъ измѣненіямъ

†) Эта глава и двѣ слѣдующія появились первоначально въ III-й части «Основаній Психологіи», составляя тамъ хотя и необходимое, но какъ-бы вводное предисловіе. Излагая теперь общую науку Біологію, прежде чѣмъ болѣе частную науку Психологію, мы находимъ возможнымъ перенести эти главы на ихъ надлежащее мѣсто. Всѣ три главы были тщательно пересмотрѣны.

тѣхъ аггрегатовъ матеріи, которые обнаруживаютъ Жизнь; отчасти же потому, что оно включаетъ въ понятіе о Жизни много такого, что мы обыкновенно исключаемъ изъ него; напр. кристаллизацію.

Опредѣленіе Ришерана: «Жизнь есть совокупность явленій, слѣдующихъ одно за другимъ въ теченіе ограниченнаго времени, въ организованномъ тѣлѣ» не выдерживаетъ критики, такъ какъ оно одинаково примѣнимо и къ разрушенію, которое слѣдуетъ за смертью. Вѣдь разрушеніе также «совокупность явленій, слѣдующихъ одно за другимъ въ теченіе ограниченнаго времени, въ организованномъ тѣлѣ.»

«Жизнь—по опредѣленію Де-Бленвиля—есть двойное внутреннее движеніе соединенія и разложенія, вмѣстѣ общее и непрерывное». Это понятіе въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ слишкомъ узко, въ другихъ слишкомъ широко. Съ одной стороны, выражая то, что физіологи называютъ растительною жизнью, оно исключаетъ нервное и мышечное отправленія,—два класса жизненныхъ явленій, наиболѣе выдающихся и характеристическихъ. Съ другой стороны, оно описываетъ нетолько процессы интеграціи и дисинтеграціи, происходящіе въ живомъ тѣлѣ, но и процессы, совершающіеся въ гальванической батареѣ; и гальваническая батарея обнаруживаетъ «двоякое внутреннее движеніе соединенія и разложенія, вмѣстѣ общее и непрерывное».

Въ другомъ мѣстѣ я самъ предложилъ опредѣлить Жизнь какъ «координацію дѣйствій» †); я и теперь склоняюсь въ пользу этого опредѣленія, какъ соотвѣтствующаго фактамъ съ достаточною точностью. Оно включаетъ всѣ органическія измѣненія, и внутренностей, и членовъ, и мозга. Оно исключаетъ всю большую массу неорганическихъ измѣненій, вовсе не проявляющихъ координаціи или проявляющихъ ее въ очень малой степени. Дѣлая координацію отличительною особенностью жизненности, мое опредѣленіе влечетъ за собою двѣ истины, а именно, что остановка координаціи есть смерть и неполная координація есть болѣзнь. Сверхъ того оно гармонируетъ съ нашими обыкновенными понятіями о жизни въ ея различныхъ градаціяхъ: организмы, которые мы причисляемъ къ низшимъ по ихъ степени жизни, проявляютъ мало координаціи дѣйствій; восходя же отъ этихъ организмовъ къ человѣку, мы видимъ, что замѣчаемое повышеніе степени жизни соотвѣтствуетъ увеличенію предѣловъ и сложности координаціи. Но, подобно другимъ, и это опредѣленіе включаетъ слишкомъ много, потому что и о Солнечной Системѣ съ ея правильно повторяющимися движеніями и самоуравновѣшивающимися пертурбаціями можно сказать, что она обнаруживаетъ координацію дѣйствій. И какъ бы ни казалось основательно соображеніе, что, въ отвлеченіи, движенія планетъ и спутниковъ входятъ въ понятіе о жизни такъ же справедливо, какъ измѣненія, совершающіяся въ неподвижномъ нечувствующемъ сѣмени, однако должно признать, что эти движенія чужды общепринятому понятію о жизни, которое требуется здѣсь формулировать.

---

†) См. «Westminster Review» за апрѣль 1852 г.;—ст. IV: «A Theory of Population» (Теорія народонаселенія).

Остается прибавить опредѣленіе, предложенное послѣ того Дж. Г. Льюисомъ: «Жизнь есть рядъ опредѣленныхъ и послѣдовательныхъ измѣненій, какъ въ строеніи, такъ и въ составѣ, которыя совершаются въ особи, не уничтожая ея тожества.» Одна изъ заслугъ этого опредѣленія заключается въ томъ, что послѣдній изъ выставляемыхъ имъ фактовъ, а именно, что живой организмъ, несмотря на безпрерывное удаленіе и перемѣщеніе его частей, сохраняетъ свою цѣлосность, — важенъ. Противъ же этого опредѣленія можно сказать, что оно исключаетъ наиболѣе замѣтныя движенія, съ которыми всего тѣснѣе связано наше понятіе о жизни, а именно мышечныя и нервныя дѣйствія, такъ какъ измѣненія въ строеніи и составѣ сами по себѣ не составляютъ мышечныхъ и нервныхъ дѣйствій, хотя въ нихъ вѣроятно и заключаются причины этихъ дѣйствій. Далѣе, описывая жизненныя измѣненія какъ рядъ, оно едвали включаетъ тотъ фактъ, что многія изъ этихъ измѣненій, какъ Питаніе, Сокообращеніе, Дыханіе и Выдѣленіе, въ ихъ многочисленныхъ подраздѣленіяхъ, совершаются одновременно.

Такимъ образомъ, какъ бы хорошо каждое изъ этихъ опредѣленій ни выражало явленія жизни съ нѣкоторыхъ ея сторонъ, ни одно изъ нихъ не болѣе какъ только приблизительно вѣрно. Можетъ быть окажется невозможнымъ подъискать формулу, которая удовлетворяла бы всѣмъ требованіямъ, но тѣмъ неменѣе возможно составить формулу, болѣе подходящую, чѣмъ всѣ предъидущія. Какъ мы сейчасъ увидимъ, во всѣхъ вышеприведенныхъ опредѣленіяхъ опущена существенная особенность жизненныхъ измѣненій вообще — особенность, которая, быть можетъ, болѣе чѣмъ какая-либо другая, отличаетъ ихъ отъ измѣненій нежизненныхъ. Однако, прежде, чѣмъ говорить подробно объ этой особенности, слѣдуетъ прослѣдить, шагъ за шагомъ, нашъ путь къ полнѣйшему понятію о жизни, какое только можетъ быть достигнуто съ нашей исходной точки; приэтомъ мы увидимъ необходимость каждаго ограниченія, когда оно дѣлается, и подъ-конецъ поймемъ необходимость еще дальнѣйшаго ограниченія.

Чтобы опредѣлить общія характеристическія черты, отличающія жизненность отъ безжизненности, лучше всего сравнить два самые несходные рода жизненности и найти, въ чемъ они сходны. То, что существенно Жизни, должно, очевидно, быть обще Жизни всѣхъ порядковъ. Очевидно также, что общее всѣмъ формамъ Жизни всего легче выяснится противупоставленіемъ тѣхъ ея формъ, между которыми всего менѣе общаго или всего болѣе несходнаго †).

§ 25. Выбравъ уподобленіе, въ примѣръ физической жизни, и умозаключеніе, въ примѣръ жизни, извѣстной какъ интеллектуальная, прежде всего слѣдуетъ замѣтить, что оба они—процессы измѣненія. Безъ измѣненія пища

---

†) Этотъ параграфъ замѣщаетъ положеніе, которое въ «Основаніяхъ Психологіи» указывало на предъидущую главу о «Методѣ». Въ этой главѣ очерченный здѣсь способъ дѣйствія былъ выставленъ какъ способъ, которому должно систематически слѣдовать въ выборѣ гипотезъ. Если обстоятельства когда-либо позволятъ, эта глава о Методѣ, вмѣстѣ съ другимъ матеріаломъ о томъ же предметѣ, будетъ возобновлена въ Общемъ Введеніи къ «Основнымъ Началамъ».

не можетъ быть принята въ кровь, ни превращена въ ткань; безъ измѣненія невозможенъ переходъ отъ посылокъ къ заключенію. Это-то рѣзкое проявленіе измѣненія и лежитъ въ основаніи нашего понятія о Жизни вообще. Безъ сомнѣнія есть безчисленное множество измѣненій, съ которыми не соединяется никакое понятіе о жизненности: неорганическія тѣла постоянно подвержены измѣненіямъ температуры, измѣненіямъ цвѣта, измѣненіямъ аггрегаціи. Но всякій согласится съ тѣмъ, что громадное большинство явленій, представляемыхъ неорганическими тѣлами, суть явленія статическія, а не динамическія; что видоизмѣненія неорганическихъ тѣлъ, по большей части, медленны и просты; что съ одной стороны, при видѣ внезапныхъ движеній въ неорганическихъ тѣлахъ, мы готовы предположить живаго дѣятеля, и съ другой стороны, если мы не замѣчаемъ никакихъ движеній въ органическихъ тѣлахъ, мы готовы предположить смерть. Изъ всѣхъ этихъ соображеній ясно, что, каковы бы ни были требуемыя ограниченія, опредѣленіе Жизни должно быть опредѣленіемъ нѣкотораго рода измѣненія или измѣненій.

Продолжая сравненіе уподобленія и умозаключенія съ цѣлью выяснить, чѣмъ отличается измѣненіе, проявляющееся въ этихъ двухъ процессахъ, отъ измѣненія нежизненнаго, мы находимъ, что оно отличается тѣмъ, что представляетъ не простое измѣненіе, а измѣненіе, слагающееся изъ послѣдовательныхъ измѣненій. Превращеніе пищи въ ткань предполагаетъ жеваніе, проглатываніе, превращеніе въ кашицу, превращеніе въ молочную жидкость, всасываніе и всѣ тѣ разнообразныя дѣйствія, которымъ подвергается содержимое млечныхъ протоковъ, послѣ того, какъ оно перелилось въ кровь. — Всякое умозаключеніе необходимо требуетъ длинную цѣпь состояній сознанія, и каждое изъ этихъ состояній предполагаетъ измѣненіе предъидущаго. Неорганическія измѣненія не обнаруживаютъ этой особенности въ степени сколько нибудь значительной. Правда, подъ вліяніемъ метеорологическихъ причинъ неодушевленные предметы ежедневно, иногда ежечасно, подвергаются измѣненіямъ въ температурѣ, въ объемѣ, въ гигрометрическомъ и электрическомъ состояніяхъ. Эти измѣненія, однако, далеко не такъ замѣтны и совершаются не въ такой быстрой послѣдовательности, какъ жизненныя измѣненія; сверхъ того жизненныя измѣненія образуютъ добавочный рядъ. Атмосферическія условія имѣютъ вліяніе какъ на живыя, такъ и на неживыя тѣла, но кромѣ измѣненій, производимыхъ этимъ вліяніемъ, живыя тѣла обнаруживаютъ другія измѣненія, болѣе многочисленныя и болѣе замѣтныя. Такъ что, хотя органическое измѣненіе и не отличается строго отъ неорганическаго проявленіемъ послѣдовательныхъ фазисовъ,—хотя нѣкоторые неодушевленные предметы, напр. часы, проявляютъ быстрые и многочисленные фазисы измѣненія,—хотя всѣ предметы постоянно подвергаются какому-либо измѣненію, видимому или невидимому, и едвали есть какой-либо предметъ, который съ теченіемъ времени не подвергался бы значительному количеству измѣненія, удобно дѣлимаго на фазисы,—тѣмъ неменѣе жизненное измѣненіе такъ сильно превосходитъ другія измѣненія проявленіемъ разнообразныхъ фазисовъ, что мы можемъ признать это за одно изъ характеристическихъ свойствъ жизненныхъ измѣненій. Слѣдовательно Жизнь, насколько

она выяснилась нашимъ грубымъ дифференцированіемъ, можно разсматривать какъ измѣненіе, представляющее послѣдовательные фазисы, или, иначе, какъ рядъ измѣненій. Слѣдуетъ замѣтить, что съ этимъ представленіемъ вполнѣ гармонируетъ тотъ фактъ, что чѣмъ выше жизнь, тѣмъ рѣзче измѣненія. Сравнивая низшіе организмы съ высшими, мы увидимъ, что послѣдніе обнаруживаютъ или болѣе быстрыя измѣненія, или болѣе длинный рядъ измѣненій, или то и другое вмѣстѣ.

Обозрѣвая съизнова наши два типическія явленія, мы увидимъ, что жизненное измѣненіе отличается отъ нежизненнаго еще тѣмъ, что оно слагается изъ многихъ одновременныхъ измѣненій. Уподобленіе не есть просто рядъ дѣйствій; оно включаетъ много дѣйствій, совершающихся вмѣстѣ. Во время пережевыванія желудокъ занятъ пищей, уже прежде проглоченной, изливая на нее растворяющія жидкости и расходуя мышечныя усилія. Пока еще желудокъ находится въ дѣйствіи, кишки совершаютъ уже свои отправленія отдѣленія, сокращенія и всасыванія; и въ то самое время, какъ переваривается одна ѣда, питательныя вещества, доставленныя предъидущею ѣдою, подвергаются тому превращенію въ ткань, которое составляетъ конечный актъ уподобленія. То же самое, до извѣстной степени, представляютъ и умственныя измѣненія. Хотя состоянія сознанія, составляющія умозаключеніе, слѣдуютъ одно за другимъ въ рядъ, но, такъ какъ каждое изъ этихъ состояній есть состояніе сложное, предполагающее одновременное возбужденіе тѣхъ многихъ способностей, которыми сознанъ предметъ или отношеніе, то ясно, что каждое подобное измѣненіе въ сознаніи предполагаетъ много составныхъ измѣненій. Впрочемъ надо допустить, что и въ этомъ отношеніи различіе между одушевленными предметами и неодушевленными не точно. Никакая масса мертвой матеріи не можетъ измѣниться въ температурѣ, не подвергаясь въ тоже время измѣненію въ объемѣ, а иногда и въ гигрометрическомъ состояніи. Неорганическое тѣло не можетъ быть окислено, не измѣняясь въ тоже время въ вѣсѣ, цвѣтѣ, атомическомъ расположеніи, температурѣ и электрическомъ состояніи. А въ нѣкоторыхъ обширныхъ и подвижныхъ аггрегатахъ, подобныхъ морю, одновременныя и послѣдовательныя измѣненія превосходятъ въ числѣ измѣненія, совершающіяся въ животномъ. Тѣмъ неменѣе, говоря вообще, живое тѣло отличается отъ мертваго многочисленностью въ каждый моментъ совершающихся въ немъ измѣненій. Прибавьте еще, что эта особенность вмѣстѣ съ предъидущею нетолько рѣзко отдѣляетъ живое отъ неживаго, но и существа, обладающія высокою жизненностью, отъ существъ съ низкою жизненностью. Стоитъ только сопоставить многочисленные органы, совмѣстно дѣйствующіе въ млекопитающемъ, съ малымъ ихъ числомъ у полипа, чтобы увидѣть, что дѣйствія, одновременно совершающіяся въ тѣлѣ перваго, настолько же превышаютъ числомъ одновременныя дѣйствія въ тѣлѣ втораго, насколько эти послѣднія многочисленнѣе дѣйствій въ камнѣ. Итакъ Жизнь, насколько ее уже выяснилъ нашъ анализъ, состоитъ изъ одновременныхъ и послѣдовательныхъ измѣненій.

Продолжая сравненіе, мы затѣмъ находимъ, что жизненныя измѣненія, какъ внутренностныя такъ и мозговыя, отличаются отъ другихъ измѣненій

своею разнородностью. И одновременные, и послѣдовательные акты, составляющіе вмѣстѣ процессъ пищеваренія, нисколько не сходны. Состоянія сознанія, заключающіяся во всякомъ актѣ умозаключенія, не представляютъ повтореній одного и того же, ни по ихъ образованію, ни по роду зависимости. Съ другой стороны, неорганическіе процессы, даже въ томъ случаѣ, когда они сходны съ органическими, по числу одновременныхъ и послѣдовательныхъ измѣненій, отличаются отъ нихъ однородностью этихъ измѣненій. Въ морѣ, только что взятомъ нами для примѣра, какъ ни многочисленны дѣйствія, совершающіяся въ каждый моментъ, они суть, по большей части, дѣйствія механическія, въ значительной степени сходныя одно съ другимъ, и въ этомъ отношеніи сильно различаются отъ дѣйствій, во всякій моментъ совершающихся въ организмѣ; эти послѣднія нетолько принадлежатъ къ различнымъ классамъ, химическому, механическому, термальному, электрическому, но и въ каждомъ изъ этихъ классовъ представляютъ безконечное число разнородныхъ дѣйствій. Даже тамъ, гдѣ представляется близкое подобіе жизни, напримѣръ въ работѣ паровой машины, мы видимъ, что, несмотря на многочисленность одновременныхъ измѣненій и быстроту послѣдовательныхъ, правильность, съ которою они повторяются въ короткій промежутокъ времени, въ томъ же порядкѣ и въ той же степени, дѣлаетъ ихъ несходными съ разнообразными измѣненіями, обнаруживаемыми живымъ существомъ. Все-таки и эта особенность, подобно предъидущимъ, не раздѣляетъ оба класса измѣненій съ достаточною точностью, такъ какъ есть и неодушевленные предметы, обнаруживающіе значительную разнородность измѣненія; напримѣръ, облако. Перемѣны состоянія въ облакѣ, какъ одновременныя такъ и послѣдовательныя, многочисленны, быстры и различаются одна отъ другой по качеству и по количеству. Въ одинъ и тотъ же моментъ въ облакѣ могутъ совершаться: измѣненіе въ положеніи, измѣненіе въ формѣ, измѣненіе въ размѣрахъ, измѣненіе въ плотности, измѣненіе въ цвѣтѣ, измѣненіе въ температурѣ, измѣненіе въ электрическомъ состояніи; и каждый изъ этихъ родовъ измѣненія безпрерывно проявляется въ различныхъ степеняхъ и комбинаціяхъ. Однако, если принять въ соображеніе, что очень немногіе неограническіе предметы обнаруживаютъ значительную разнородность измѣненія, между тѣмъ какъ органическіе предметы всѣ проявляютъ ее, а также и то, что восходя отъ низшихъ формъ жизни къ высшимъ, мы встрѣчаемъ возрастающее разнообразіе въ родахъ и количествахъ измѣненій, то найдемъ, что разнородность также составляетъ одно изъ главныхъ различій между органическими и неорганическими дѣйствіями. Итакъ, согласно этому измѣненному представленію, Жизнь слагается изъ разнородныхъ измѣненій, вмѣстѣ одновременныхъ и послѣдовательныхъ.

Если мы теперь станемъ отъискивать какой нибудь общій признакъ между уподобленіемъ и логическимъ процессомъ — признакъ, которымъ они отличаются отъ неорганическихъ процессовъ, представляющихъ наибольшее съ ними сходство въ отношеніи разнородности одновременныхъ и послѣдовательныхъ измѣненій, то мы найдемъ, что они отличаются сочетаніемъ, существующимъ между ихъ составными измѣненіями. Дѣйствія, изъ которыхъ слагается пище-

вареніе, состоятъ во взаимной зависимости. Дѣйствія, образующія цѣпь умозаключенія, также тѣсно связаны между собою. И вообще о всѣхъ жизненныхъ измѣненіяхъ слѣдуетъ замѣтить, что каждое изъ нихъ возможно только при существованіи всѣхъ, и что всѣ находятся подъ вліяніемъ каждаго. Дыханіе, сокообращеніе, всасываніе, отдѣленіе, въ ихъ многочисленныхъ подраздѣленіяхъ, связаны одно съ другимъ. Мышечное сокращеніе влечетъ за собою химическое измѣненіе, измѣненіе въ температурѣ и измѣненіе въ выдѣленіяхъ. Дѣятельное мышленіе вліяетъ на отправленія желудка, сердца, почекъ. Въ неорганическихъ же процессахъ мы не замѣчаемъ этой связи. Какъ бы дѣйствіе вулкана ни казалось сходнымъ съ жизненнымъ дѣйствіемъ по отношенію къ разнородности его многочисленныхъ одновременныхъ и послѣдовательныхъ измѣненій, оно не похоже на жизнь въ отношеніи ихъ сочетанія. Хотя химическія, механическія, тепловыя и электрическія явленія вулкановъ и состоятъ въ нѣкоторой зависимости одно отъ другаго, но изверженія камней, грязи, лавы, пламени, пепла, дыма и пара обыкновенно происходитъ безъ всякой правильности въ отношеніи количества, порядка, промежутковъ времени и способа соединенія. Впрочемъ, даже здѣсь нельзя сказать, чтобы неодушевленные предметы не представляли никакихъ параллелей предметамъ одушевленнымъ. Ледникъ можетъ послужить примѣромъ, представляющимъ почти столько же сочетанія въ своихъ измѣненіяхъ, сколько растеніе низшей организаціи. Онъ всегда растетъ и всегда разрушается; и степени его сложенія и разложенія сохраняютъ довольно постоянное отношеніе. Ледникъ движется, и его движеніе находится въ непосредственной зависимости отъ его таянія. Онъ испускаетъ потокъ воды, который, также какъ и движеніе ледника, подвергается, подобно растеніямъ, годовымъ измѣненіямъ. Въ теченіе части года поверхность ледника поочередно таетъ и замерзаетъ, и отъ этихъ измѣненій зависятъ перемѣны въ движеніи и въ истеченіи воды. Такимъ образомъ, ростъ, разрушеніе, измѣненія въ температурѣ, измѣненія въ консистенціи, измѣненія въ скорости, измѣненія въ выдѣленіи, совершаются всѣ въ связи одно съ другимъ; какъ о животномъ, такъ и о ледникѣ можно одинаково справедливо сказать, что путемъ безпрерывной интеграціи и дисинтеграціи онъ постепенно подвергается полному измѣненію вещества безъ утраты индивидуальности. Однако этотъ исключительный примѣръ едвали уничтожитъ то рѣзкое различіе органическихъ процессовъ отъ неорганическихъ, которое основано на сочетаніи между ихъ составными измѣненіями. Реальность этого различія становится еще яснѣе, если принять во вниманіе, что оно, подобно предъидущимъ, нетолько отдѣляетъ живое отъ неживаго, но и тѣла живущія мало отъ тѣлъ живущихъ много. Между тѣмъ какъ измѣненія, совершающіяся въ растеніи и въ зоофитѣ (животно-растеніи), связаны между собою такъ неполно, что они могутъ продолжаться, хотя бы растеніе или зоофитъ были разрѣзаны на два или болѣе кусковъ; связь между измѣненіями, совершающимися въ млекопитающемъ, такъ тѣсна, что ни одна часть, будучи отрѣзана отъ остальныхъ, не можетъ жить, и всякое значительное разстройство одного отправленія причиняетъ остановку другихъ. Итакъ Жизнь, какъ мы ее теперь понимаемъ, есть со-

четаніе разнородныхъ измѣненій, вмѣстѣ одновременныхъ и послѣдовательныхъ.

Еще разъ отъискивая характеристическое свойство, общее для этихъ двухъ родовъ жизненнаго дѣйствія, мы замѣчаемъ, что составляющія ихъ сочетанія разнородныхъ измѣненій отличаются отъ немногихъ сочетаній, сходныхъ съ ними въ другихъ отношеніяхъ, своею опредѣленностью. Совмѣстныя измѣненія, происходящія въ ледникѣ, допускаютъ неопредѣленную варіацію. При возможной перемѣнѣ климата, таяніе и движеніе ледника могутъ быть остановлены на миріады лѣтъ, безъ уничтоженія возможности новаго проявленія этихъ дѣйствій при благопріятныхъ условіяхъ. Геологическимъ переворотомъ движеніе ледника можетъ быть пріостановлено безъ прекращенія таянія; или увеличеніемъ наклона поверхности, по которой ледникъ скользитъ, его движеніе можетъ быть ускорено безъ увеличенія скорости таянія. При неизмѣнности прочихъ условій, болѣе быстрое отложеніе снѣга можетъ произвесть неопредѣленное увеличеніе массы, или, наоборотъ, наростаніе можетъ совершенно прекратиться, между тѣмъ какъ всѣ другія дѣйствія будутъ продолжаться, пока не исчезнетъ вся масса. Здѣсь, слѣдовательно, сочетаніе вовсе не имѣетъ той опредѣленности, какая въ растеніи отмѣчаетъ взаимную зависимость уподобленія, дыханія и обращенія, или той, еще большей опредѣленности, какою отличается взаимная зависимость главныхъ животныхъ отправленій, изъ которыхъ ни одно не можетъ измѣниться, не измѣняя остальныхъ, ни одно не можетъ продолжаться, если не продолжаются остальныя. Эта-то опредѣленность сочетанія и отличаетъ измѣненія, происходящія въ живомъ тѣлѣ, отъ измѣненій, происходящихъ въ тѣлѣ мертвомъ. Разложеніе представляетъ вмѣстѣ одновременныя и послѣдовательныя измѣненія до нѣкоторой степени даже разнородныя и въ нѣкоторомъ смыслѣ сочетанныя; но сочетаніе ихъ не опредѣдѣленное. Эти измѣненія разнообразятся, смотря по средѣ, въ которой совершаются: въ воздухѣ, въ водѣ или въ землѣ. Характеръ ихъ измѣняется съ температурою. Если мѣстныя условія не одинаковы, то они совершаются различно въ различныхъ частяхъ массы, безъ взаимнаго вліянія. Въ окончательномъ результатѣ они могутъ дать газы, или масленистое вещество, или сухое вещество, изъ котораго состоятъ муміи. Они могутъ продолжаться или нѣсколько дней, или тысячи лѣтъ. Итакъ ни въ одновременныхъ, ни въ послѣдовательныхъ своихъ измѣненіяхъ мертвыя тѣла не обнаруживаютъ той опредѣленности сочетанія, которая характеризуетъ тѣла живыя. Правда, въ нѣкоторыхъ низшихъ существахъ циклъ послѣдовательныхъ измѣненій допускаетъ нѣкоторую неопредѣленность — онъ повидимому можетъ быть задержанъ на долгое время, если высушить или заморозить животное, а впослѣдствіи снова совершаться, какъ будто не было вовсе этого перерыва. Но такъ какъ только низшій порядокъ жизни допускаетъ такое нарушеніе хода ея измѣненій, то этимъ фактомъ доказывается только, что опредѣленность сочетанныхъ измѣненій, подобно предъидущимъ характеристическимъ признакамъ, отличаетъ высокую жизненность отъ низкой, точно такъ же, какъ она отличаетъ низкую жизнь отъ неорганическихъ процессовъ. Затѣмъ, наше опредѣленіе

получаетъ слѣдующую формулу:—Жизнь есть опредѣленное сочетаніе разнородныхъ измѣненій, вмѣстѣ одновременныхъ и послѣдовательныхъ. †)

§ 26. Таково понятіе, къ которому мы приходимъ, не измѣняя нашей исходной точки. Однако и это понятіе не полно. Наша конечная формула (въ значительной степени тожественная съ одной изъ вышеприведенныхъ: «жизнь есть координація дѣйствій», такъ какъ «опредѣленное сочетаніе» есть выраженіе, равнозначащее съ «координаціею», а «измѣненія вмѣстѣ одновременныя и послѣдовательныя» подразумѣваются въ терминѣ «дѣйствія»; она отличается отъ прежней указаніемъ на тотъ фактъ, что дѣйствія или измѣненія «разнородны»)—эта конечная формула, говорю я, только приблизительно вѣрна. Правда, ростъ кристалла не подойдетъ уже подъ опредѣленіе, потому что послѣдовательныя измѣненія этого процесса не могутъ быть названы разнородными. Правда, что и дѣйствіе гальванической батареи не подойдетъ подъ это опредѣленіе, такъ какъ и здѣсь разнородность не обнаруживается послѣдовательными измѣненіями. Правда, что то же самое ограниченіе исключаетъ движенія Солнечной Системы, а также часовъ и паровой машины. Правда, также, что хотя, по причинѣ своей разнородности, дѣйствія, совершающіяся въ облакѣ, въ вулканѣ, въ ледникѣ, удовлетворяютъ опредѣленію, но и они не подходятъ подъ него за отсутствіемъ опредѣленности сочетанія. Справедливо и то, что эта опредѣленность сочетанія отличаетъ измѣненія, происходящія въ организмѣ въ теченіе жизни отъ измѣненій, начинающихся со смертью. Наконецъ справедливо и то, что каждый членъ опредѣленія служитъ къ разграниченію съ большею или мень-

---

†) Формула эта выражена по-англійски такъ: Life is a definite combination of heterogeneous changes, both simultaneous and successive. Авторъ указываетъ на необходимость замѣнить неопредѣленный членъ *a* (a definite combination etc.) опредѣленнымъ членомъ the. Измѣненіе это не можетъ быть передано по-русски, но не считая себя вправѣ выпустить почти цѣлую страницу подлинника, заключающую небезынтересныя соображенія автора, мы помѣщаемъ здѣсь переводъ этой части параграфа:—«Наконецъ, мы еще лучше выразимъ факты, если вмѣсто *a* definite combination of heterogeneous changes скажемъ the definite combination of heterogeneous changes. Въ настоящемъ видѣ, наше опредѣленіе неудовлетворительно, какъ въ томъ отношеніи, что оно допускаетъ возможность существованія и другихъ опредѣленныхъ сочетаній разнородныхъ измѣненій, такъ и въ томъ отношеніи, что оно обращаетъ вниманіе скорѣе на разнородность измѣненій, чѣмъ на опредѣленность ихъ сочетанія. Подобно тому, какъ не химическіе элементы, а расположеніе ихъ въ спеціальныя ткани и органы составляетъ главнымъ образомъ организмы, такъ же точно не разнородность измѣненій, а опредѣленное сочетаніе ихъ, составляетъ Жизнь. Замѣтьте, что̀ прекращается, когда жизнь прекращается. Въ мертвомъ тѣлѣ происходятъ разнородныя измѣненія вмѣстѣ одновременныя и послѣдовательныя. Что же исчезло? Опредѣленное сочетаніе исчезло. Замѣтьте также, что какъ бы разнородны ни были одновременныя и послѣдовательныя измѣненія неорганическаго предмета, напр. вулкана, мы гораздо менѣе склонны принять его за живой, нежели часы или паровую машину, измѣненія которыхъ хотя и однородны, но опредѣленно сочетанны. Этотъ элементъ имѣетъ въ такой мѣрѣ преобладающее значеніе въ нашемъ понятіи о жизни, что даже когда какой-либо предметъ неподвиженъ, но имѣетъ части опредѣленно сочетанныя, то мы заключаемъ или что въ немъ была жизнь, или что онъ сдѣланъ чѣмъ-либо живымъ. Итакъ мы дѣлаемъ выводъ, что жизнь есть—the definite combination of heterogeneous changes, both simultaneous and successive».

шею точностью нетолько дѣйствій органическихъ отъ неорганическихъ, но и дѣйствій, составляющихъ высокую жизненность, отъ дѣйствій, составляющихъ низкую жизненность, такъ какъ жизнь тѣмъ выше, чѣмъ значительнѣе количество послѣдовательныхъ измѣненій, совершающихся отъ рожденія до смерти, чѣмъ многочисленнѣе одновременныя измѣненія, чѣмъ больше разнородности между измѣненіями, чѣмъ больше сочетанія между ними и чѣмъ больше опредѣленности въ ихъ сочетаніи. Однако, хотя наше опредѣленіе и удовлетворяетъ столькимъ условіямъ, все же оно имѣетъ одинъ существенный недостатокъ. Оно не дастъ полнаго понятія о разсматриваемомъ предметѣ. Опредѣленное сочетаніе разнородныхъ измѣненій, вмѣстѣ одновременныхъ и послѣдовательныхъ есть формула, не вызывающая соотвѣтственнаго представленія. Наше опредѣленіе неудовлетворительно, наконецъ, потому еще, что въ немъ опущена самая отличительная особенность — особенность, которая намъ всего ближе извѣстна по опыту и съ которою наше понятіе о Жизни всего тѣснѣе связано. Остается теперь дополнить опредѣленіе включеніемъ этой особенности.

ГЛАВА V.

Соотвѣтственность между жизнью и ея обстоятельствами.

§ 27. Когда мы желаемъ отличить живой предметъ отъ мертваго, то обыкновенно наблюдаемъ, сопровождается ли измѣненіе, производимое нами или Природою въ окружающихъ условіяхъ, какимъ-либо уловимымъ измѣненіемъ въ предметѣ. Замѣчая, что нѣкоторые предметы съеживаются, когда ихъ трогаютъ, или улетаютъ когда приближаются къ нимъ, или вздрагиваютъ при шумѣ, ребенокъ составляетъ себѣ первое грубое понятіе о живомъ и неживомъ; и взрослый человѣкъ, чтобы убѣдиться, мертвое ли передъ нимъ животное или живое, трогаетъ его напримѣръ палкою, а если оно находится на нѣкоторомъ разстояніи, то вскрикиваетъ или бросаетъ въ него камнемъ. Растительная и животная жизнь одинаково узнаются первоначально этимъ путемъ. Дерево, распускающее листья, когда съ весною наступаетъ перемѣна въ температурѣ; цвѣтокъ, открывающійся и закрывающійся съ восходомъ и закатомъ солнца; растеніе, увядающее, когда почва суха, и снова выпрямляющееся, когда его польютъ, признаются живыми въ виду именно этихъ вызываемыхъ въ нихъ измѣненій; живымъ признается и зоофитъ, съеживающійся, когда туча застилаетъ солнце, и червякъ, выползающій на поверхность, если земля продолжительно сотрясается, и ёжъ, свертывающійся въ клубокъ, когда на него нападаютъ.

Мы нетолько ожидаемъ обыкновенно отвѣтнаго дѣйствія, когда на живой организмъ вліяетъ внѣшній стимулъ, но замѣчаемъ приэтомъ и извѣстную приспособленность въ отвѣтномъ дѣйствіи. И мертвыя тѣла, подобно живымъ, обнаруживаютъ измѣненія при извѣстныхъ измѣненіяхъ условія; напр. кусокъ соды, брошенный въ сѣрную кислоту, шипитъ, смоченная веревка укорачивается, кусокъ хлѣба чернѣетъ, если его держать передъ огнемъ. Но въ этихъ случаяхъ мы не видимъ связи между испытываемыми измѣненіями и сохраненіемъ этихъ тѣлъ въ цѣлости; или—чтобы избѣжать всякой телеологической запутанности—измѣненія не имѣютъ здѣсь какихъ-либо видимыхъ отношеній къ

внѣшнимъ обстоятельствамъ, которыя непремѣнно или вѣроятно послѣдуютъ. Въ жизненныхъ же измѣненіяхъ подобныя отношенія очевидны. Растеніе, когда на него падаетъ много тѣни, растетъ въ ту сторону, гдѣ больше свѣта, необходимаго для его жизни, и въ этомъ проявляется извѣстная приспособленность. Очевидно, что дѣйствія паука, который выбѣгаетъ при слабомъ сотрясеніи паутины и остается неподвижнымъ, когда сотрясеніе сильно, болѣе способствуютъ къ добыванію пищи и избѣжанію опасности, чѣмъ обратныя дѣйствія. Тотъ фактъ, что насъ удивляетъ образъ дѣйствія, клонящійся къ самоуничтоженію, напр. когда птица стоитъ какъ-бы очарованная передъ змѣею, ясно показываетъ, что во всѣхъ вообще жизненныхъ измѣненіяхъ мы привыкли видѣть приспособленіе къ измѣненіямъ во внѣшнихъ обстоятельствахъ.

Замѣтьте еще сродную истину, съ которою, вслѣдствіе ея обыденности мы такъ освоились, что забываемъ ея значеніе, а именно, что между жизненными отправленіями всякаго организма и тѣми условіями, въ которыя онъ поставленъ,—между процессами, совершающимися внутри, и процессами, совершающимися внѣ его, неизмѣнно и необходимо существуетъ сообразность. Мы знаемъ, что рыба не можетъ жить въ воздухѣ, а человѣкъ въ водѣ. Дубъ, растущій въ океанѣ, и морская водоросль на вершинѣ горы составляютъ немыслимыя сочетанія понятій. Мы видимъ, что каждое животное ограничено извѣстными предѣлами климата и каждое растеніе извѣстными поясами широты и высоты. Въ морской флорѣ и фаунѣ каждый видъ встрѣчается исключительно между извѣстными глубинами. Нѣкоторыя слѣпыя существа могутъ процвѣтать только въ темныхъ пещерахъ; слизнякъ Блюдце (Patelia) можетъ жить только въ такихъ мѣстахъ, гдѣ онъ поочередно покрывается и обнажается приливомъ; красная снѣговая водоросль (Protococcus nivalis) встрѣчается рѣдко гдѣ-либо кромѣ полярныхъ странъ и альпійскихъ вершинъ.

Сопоставляя прежде приведенные случаи, въ которыхъ извѣстное измѣненіе въ обстоятельствахъ окружающихъ организмъ сопровождается извѣстнымъ измѣненіемъ въ немъ самомъ, съ послѣдними случаями, въ которыхъ постоянныя дѣйствія, совершающіяся внутри организма, предполагаютъ нѣкоторыя постоянныя дѣйствія внѣ его,—мы видимъ, что какъ въ тѣхъ, такъ и въ другихъ случаяхъ измѣненія или процессы, обнаруживаемые живымъ тѣломъ, имѣютъ спеціальное отношеніе къ измѣненіямъ или процессамъ въ окружающей средѣ. Это-то и даетъ намъ требуемое дополненіе къ нашему представленію о Жизни. Прибавивъ этотъ въ высшей степени важный характеристическій признакъ, мы получаемъ слѣдующее понятіе о Жизни:—Опредѣленное сочетаніе разнородныхъ измѣненій, одновременныхъ и послѣдовательныхъ, въ соотвѣтствіи съ внѣшними сосуществованіями и послѣдовательностями. Чтобы понять вполнѣ значеніе этой прибавки, необходимо взглянуть на соотвѣтственность съ нѣкоторыхъ изъ ея главныхъ сторонъ †).

---

†) Говоря объ «общей идеѣ жизни», Контъ замѣчаетъ: «Cette idée suppose, en effet, non-seulement celle d'un être organisé de manière à comporter l'état vital, mais aussi celle, non moins indispensable, d'un certain ensemble d'influences extérieure

§ 28. Оставляя въ сторонѣ менѣе важныя условія, мы находимъ, что дѣйствія, совершающіяся въ растеніи, предполагаютъ окружающую среду, заключающую въ себѣ по крайней мѣрѣ углекислоту и воду, а также надлежащее количество свѣта и теплоты. Внутри листьевъ усвоивается углеродъ и выдѣляется кислородъ; внѣ ихъ находятся газъ, изъ котораго извлекается углеродъ и невѣсомые дѣятели, способствующіе этому извлеченію. Каковъ бы ни былъ характеръ процесса, ясно, что есть внѣшніе элементы, готовые подвергнуться спеціальнымъ перераспредѣленіямъ при спеціальныхъ условіяхъ. Ясно, что растеніе при солнечномъ свѣтѣ представляетъ эти условія и, такимъ образомъ, причиняетъ эти перераспредѣленія. Слѣдовательно измѣненія, составляющія жизнь растенія, находятся въ соотвѣтствіи съ сосуществованіями въ окружающей средѣ.

Далѣе, если мы спросимъ, какъ живетъ низшій протозоонъ, то получимъ отвѣтъ, что съ одной стороны его вещество постоянно подвержено окисленію, а съ другой постоянно поглощаетъ пищу, и чтобы животное могло продолжать свое существованіе, уподобленіе должно идти въ уровень съ окисленіемъ или превосходить его. Если затѣмъ мы спросимъ, при какихъ обстоятельствахъ возможны эти совмѣстныя измѣненія, то получимъ въ отвѣтъ, что среда, въ которой находится нашъ протозоонъ, должна содержать кислородъ и пищу—кислородъ въ количествѣ, достаточномъ для произведенія нѣкоторой дисинтеграціи, а пищу въ такомъ количествѣ, чтобы эта дисинтеграція могла быть вознаграждаема. Другими словами — два враждебные процесса, совершающіеся внутри, предполагаютъ присутствіе въ окружающей средѣ матеріаловъ, которые своимъ сродствомъ могутъ вызвать эти процессы.

Оставляя эти низшія животныя формы, открываемыя помощью микроскопа

---

propres à son accomplissement. Une telle harmonie entre l'être vivant et le milieu correspondant, caractérise evidemment la condition fondamentale de la vie.» Разъясняя принятое имъ опредѣленіе жизни Блэнвилля, Контъ говоритъ:—«Cette lumineuse définition ne me parait laisser rien d'important à désirer, si ce n'est une indication plus directe et plus explicite de ces deux conditions fondamentales corelatives, nécessairement inséparables de l'état vivant, un organisme determiné et un milieu convenable.» Странно, что Контъ такимъ образомъ призналъ необходимость гармоніи между организмомъ и его окружающимъ, какъ условіе, существенное для жизни, и не усмотрѣлъ, что безпрерывная поддержка такихъ внутреннихъ дѣйствій, которыя уравновѣшивали бы внѣшнія дѣйствія, составляетъ жизнь. Подойти такъ близко къ истинѣ и не замѣтить ее — это со стороны Конта тѣмъ болѣе странно, что онъ замѣчателенъ нетолько широтою мысли, но часто и ясностью воззрѣній. Чтобы не подкрѣпить, однако, этими словами заблужденія, въ которое впали нѣкоторые, я позволю себѣ воспользоваться случаемъ чтобы заявить, что, хотя я считаю нѣкоторыя изъ частныхъ обобщеній Конта вѣрными и хотя признаю глубину многихъ его замѣчаній, однако, ни въ какомъ случаѣ не принимаю его системы. Общія воззрѣнія, въ которыхъ мы сходимся,—одни изъ тѣхъ, которыхъ держится не Контъ одинъ, но и многіе другіе мыслители. Со всѣми же общими теоріями, свойственными исключительно его философіи, я несогласенъ—по крайней мѣрѣ со всѣми тѣми, о которыхъ я имѣю опредѣленныя свѣдѣнія, такъ какъ, будучи знакомъ съ первою половиною «Курса Положительной Философіи», я знакомъ съ прочими мнѣніями Конта только по наслышкѣ.

и принимающія своею поверхностью пищу и окисленныя жидкости, съ которыми они соприкасаются, мы переходимъ къ нѣсколько болѣе высокимъ формамъ, ткани которыхъ отчасти обособлены въ уподобляющія и дыхательныя. Въ этихъ животныхъ мы видимъ соотвѣтственность между извѣстными дѣйствіями въ пищеварительномъ мѣшкѣ и свойствами извѣстныхъ окружающихъ тѣлъ. Чтобы существо подобнаго рода могло продолжать свою жизнь, необходимо нетолько, чтобы въ окружающей средѣ были массы вещества, способнаго превращаться въ его ткань, но чтобы и введеніе этихъ массъ въ его желудокъ сопровождалось отдѣленіемъ растворяющей жидкости, которая привела бы ихъ въ состояніе, пригодное для поглощенія. Спеціальнымъ внѣшнимъ свойствамъ должны соотвѣтствовать спеціальныя внутреннія свойства.

Переходя отъ процесса переваренія пищи къ процессамъ схватыванія пищи, мы замѣчаемъ ту же самую общую истину. У полипа сокращаемость щупальца и его способность производить ожогъ соотвѣтствуютъ чувствительности и силѣ существъ, которыя служатъ полипу добычею. Еслибы за внѣшнимъ измѣненіемъ, приводящимъ одно изъ этихъ существъ въ соприкосновеніе съ щупальцемъ, не слѣдовали быстро тѣ внутреннія измѣненія, которыя проявляются въ сгибаніи и подтягиваніи щупальца, то полипъ умеръ бы отъ истощенія. Основные процессы интеграціи и дисинтеграціи внутри полипа вышли бы изъ соотвѣтственности съ дѣйствіями и процессами внѣ его, и жизнь прекратилась бы.

Подобнымъ же образомъ если животное достигаетъ такихъ размѣровъ, что его ткань не можетъ быть достаточно снабжена пищею простымъ всасываніемъ сквозь наружныя оболочки и не можетъ быть надлежащимъ образомъ окислена соприкосновеніемъ съ жидкостью, омывающею его поверхность, то возникаетъ необходимость въ системѣ обращенія, которою пища и кислородъ распредѣлялись бы по всей массѣ; отправленія этой системы, будучи вспомогательными двухъ первичныхъ отправленій, служатъ звеньями соотвѣтственности между внутренними и внѣшними дѣйствіями. Очевидно, тоже самое относится и ко всѣмъ подчиненнымъ отправленіямъ, отдѣленія и выдѣленія, которыя облегчаютъ окисленіе и уподобленіе,—отправленіямъ, въ которыхъ мы можемъ услѣдить какъ одновременныя измѣненія въ отвѣтъ на сосуществованія въ окружающемъ, такъ и послѣдовательныя измѣненія въ отвѣтъ на тѣ измѣненія въ составѣ, температурѣ, свѣтѣ, влажности, давленіи, какимъ подвержена окружающая среда.

Восходя отъ внутренностныхъ дѣйствій къ дѣйствіямъ мышечнымъ и нервнымъ, мы находимъ, что въ нихъ соотвѣтственность проявляется еще рѣзче. Каждый актъ передвиженія требуетъ затраты извѣстныхъ внутреннихъ механическихъ силъ, въ такихъ количествахъ и въ такихъ направленіяхъ, чтобы ими уравновѣшивались или преодолѣвались извѣстныя внѣшнія силы. Познать предметъ невозможно, если нѣтъ гармоніи между измѣненіями, составляющими воспріятіе, и извѣстными свойствами, сосуществующими въ окружающей средѣ. Спасеніе отъ непріятеля предполагаетъ внутри организма движенія, по роду и быстротѣ соотвѣтствующія движеніямъ внѣ организма. Уничтоженіе добычи

требуетъ особеннаго сочетанія субъективныхъ дѣйствій, приспособленныхъ въ степени и послѣдовательности къ тому, чтобы преодолѣть группу объективныхъ дѣйствій. Тоже самое относится къ безчисленнымъ автоматическимъ процессамъ, примѣры которыхъ приводятся въ сочиненіяхъ о животномъ инстинктѣ.

Въ высшемъ порядкѣ жизненныхъ измѣненій тотъ же фактъ одинаково очевиденъ. Эмпирическое обобщеніе, которымъ руководится земледѣлецъ въ своемъ сѣвооборотѣ, служитъ къ согласованію его дѣйствій съ извѣстными дѣйствіями, совершающимися въ растеніяхъ и почвѣ. Раціональныя дедукціи образованнаго моряка, вычисляющаго свое положеніе въ морѣ, составляютъ рядъ умственныхъ фактовъ, которыми его дѣйствія приводятся въ согласіе съ окружающими обстоятельствами. Какъ въ простѣйшихъ выводахъ ребенка, такъ и въ самыхъ сложныхъ выводахъ ученаго, мы находимъ соотвѣтственность между одновременными и послѣдовательными измѣненіями въ организмѣ и сосуществованіями и послѣдовательностями въ его окружающемъ.

§ 29. Наша общая формула, такимъ образомъ включающая какъ низшіе растительные процессы, такъ и высшія проявленія человѣческаго ума, вызоветъ, быть можетъ, нѣкоторыя возраженія, которыя желательно здѣсь же предупредить.

Можно подумать, что все-таки есть нѣсколько неорганическихъ дѣйствій, подходящихъ подъ опредѣленіе жизни, напр. то дѣйствіе, которое проявляется въ ошибочно называемомъ погодникѣ. Перистовидная кристаллизація, происходящая, при извѣстномъ измѣненіи температуры, въ растворѣ этого прибора и потомъ распускающаяся, чтобы снова появиться въ новыхъ формахъ при другихъ условіяхъ, можетъ представлять повидимому одновременныя и послѣдовательныя измѣненія, въ извѣстной степени разнородныя, совершающіяся съ нѣкоторою опредѣленностью сочетанія и, что всего важнѣе, въ соотвѣтственности съ внѣшними измѣненіями. Этотъ случай представляетъ довольно близкое сходство съ растительной жизнью, но и только сходство. Отношеніе между явленіями, совершающимися въ погодникѣ и явленіями въ атмосферѣ собственно вовсе не представляетъ соотвѣтственности, въ настоящемъ смыслѣ этого слова. Во внѣ происходитъ извѣстное измѣненіе, внутри происходитъ измѣненіе въ атомическомъ расположеніи. Во внѣ происходитъ другое извѣстное измѣненіе, тогда внутри происходитъ опять другое измѣненіе въ атомическаго расположеніи. Но какъ ни тѣсна здѣсь зависимость каждаго внутренняго измѣненія отъ каждаго внѣшняго, все-же связь между ними, говоря отвлеченно, не отличается отъ связи между движеніемъ соломины и движеніемъ дѣйствующаго на нее вѣтра. Въ обоихъ случаяхъ измѣненіе производитъ измѣненіе и тѣмъ дѣло и кончается. Перемѣна, произведенная въ неодушевленномъ предметѣ какимъ-либо окружающимъ дѣйствіемъ не ведетъ къ вторичному измѣненію въ тѣлѣ, которое предупредило бы вторичную перемѣну въ окружающемъ. Въ каждомъ же живомъ тѣлѣ есть стремленіе къ такого рода вторичнымъ измѣненіямъ и въ произведеніи этихъ-то измѣненій и заключается соотвѣтственность. Это различіе лучше всего можетъ быть выражено помощью знаковъ. Пусть A будетъ измѣненіе въ окружающемъ, а B какое-нибудь вызванное имъ измѣненіе въ неорганической массѣ. Въ этомъ случаѣ A произ-

ведетъ B и затѣмъ дѣйствіе прекращается. Хотя въ окружающей средѣ измѣненіе A сопровождается нѣкоторымъ измѣненіемъ *a*, состоящимъ въ связи съ предъидущимъ, но въ неорганической массѣ не порождается одновременно параллельнаго послѣдствія, то есть такого измѣненія b, которое бы находилось въ соотношеніи съ измѣненіемъ *a*. Если же мы возьмемъ живое тѣло надлежащей организаціи и примемъ, что измѣненіе A вызвало въ немъ нѣкоторое измѣненіе C, то, пока въ окружающей средѣ A производитъ *a*, въ живомъ тѣлѣ C будетъ производить *c*; причемъ *a* и *c* проявятъ извѣстное согласованіе во времени, мѣстѣ или напряженности. Въ непрерывномъ произведеніи такихъ согласованій или соотвѣтственностей и состоитъ Жизнь, и этимъ же непрерывнымъ произведеніемъ ихъ поддерживается Жизнь.

Далѣе можно ожидать, что критикѣ подвергнутся нѣкоторыя не вполнѣ удовлетворительныя выраженія въ нашемъ опредѣленіи, которыхъ, впрочемъ, какъ кажется невозможно избѣжать. Можно основательно замѣтить, что подъ слово соотвѣтственность нельзя безъ натяжки подвести всѣ разнородныя отношенія, которыя должны быть выражены имъ. Можно спросить: какимъ образомъ безпрерывные процессы уподобленія и дыханія могутъ соотвѣтствовать сосуществованію пищи и кислорода въ окружающей средѣ? или: Какимъ образомъ актъ выдѣленія какой-нибудь жидкости, служащей для защиты, можетъ соотвѣтствовать какой-нибудь внѣшней опасности, которая, можетъ быть, никогда не представится? или: Какъ могутъ динамическія явленія, составляющія воспріятіе, соотвѣтствовать статическимъ явленіямъ воспринимаемаго твердаго тѣла? Единственный отвѣтъ на эти вопросы тотъ, что у насъ нѣтъ выраженія достаточно общаго, чтобы обнять всѣ формы этого отношенія между организмомъ и его средою, и вмѣстѣ съ тѣмъ достаточно специфичнаго, чтобы дать надлежащее понятіе объ этомъ отношеніи; слово соотвѣтственность можетъ, какъ кажется, дать поводъ къ наименьшему числу возраженій. Требуется во всѣхъ случаяхъ выразить тотъ общій фактъ, что извѣстныя измѣненія, непрерывныя или прерывныя, въ организмѣ связаны такимъ образомъ, что они по размѣрамъ своимъ, или по разнообразію, или по періодичности, или по послѣдовательности, имѣютъ отношеніе къ внѣшнимъ дѣйствіямъ, постояннымъ или смѣняющимся, дѣйствительно происходящимъ или возможнымъ, — такое отношеніе, что опредѣленная связь между тѣми или другими членами одной группы предполагаетъ опредѣленную связь между извѣстными членами другой группы; и слово соотвѣтственность, кажется, всего лучше выражаетъ этотъ фактъ.

§ 30. Но сведеніе явленій къ этой общей формѣ указываетъ намъ вмѣстѣ съ тѣмъ путь, которымъ наше опредѣленіе жизни можетъ быть приведено къ его абстрактному и, быть можетъ, лучшему выраженію. Разсматривая соотвѣтственные элементы опредѣленія какъ отношенія, мы избѣгнемъ околичностей и неточности выраженій; а что мы можемъ разсматривать ихъ такимъ образомъ, это очевидно. Если степень уподобленія у животнаго усиливается вслѣдствіе пониженія температуры въ окружающей средѣ, то это значитъ, что отношеніе между употребляемою пищею и производимою теплотою приспособляется, чрезъ помноженіе обоихъ его

членовъ, такъ, что измѣнившееся въ окружающей средѣ отношеніе между количествомъ теплоты поглощаемой и лучеиспускаемой тѣлами данной температуры уравновѣшивается. Если звукъ или принесенный вѣтромъ запахъ побуждаетъ оленя бѣжать отъ охотника, то это значитъ, что въ сосѣдствѣ существуетъ отношеніе между извѣстнымъ ощутительнымъ свойствомъ и извѣстными дѣйствіями, опасными для оленя, между тѣмъ какъ въ его организмѣ существуетъ приспособленное отношеніе между впечатлѣніемъ, производимымъ этимъ ощутительнымъ свойствомъ, и дѣйствіями, которыми избѣгается опасность. Если изслѣдованіе привело химика къ открытію закона, который даетъ ему возможность сказать, какое количество какого-нибудь элемента можетъ соединиться съ даннымъ количествомъ другаго элемента, то это значитъ, что въ насъ установились специфическія умственныя отношенія, согласующіяся съ спецефическими химическими отношеніями въ окружающихъ предметахъ. Убѣждаясь такимъ образомъ, что мы во всѣхъ случаяхъ можемъ разсматривать внѣшнія явленія просто какъ представляющія извѣстныя отношенія, и внутреннія явленія точно также какъ представляющія извѣстныя отношенія, мы находимъ, что самое широкое и самое полное опредѣленіе Жизни будетъ слѣдующее: безпрерывное приспособленіе внутреннихъ отношеній къ отношеніямъ внѣшнимъ. †)

Эта измѣненная формула проще и вмѣстѣ съ тѣмъ нѣсколько шире. Сказать, что она включаетъ нетолько тѣ опредѣленныя сочетанія одновременныхъ и послѣдовательныхъ измѣненій въ организмѣ, которыя соотвѣтствуютъ сосуществованіямъ и послѣдовательностямъ въ окружающей средѣ, но и тѣ структурныя расположенія, которыя дѣлаютъ организмъ способнымъ приспособлять свои дѣйствія къ дѣйствіямъ въ окружающемъ, можетъ быть значило бы зайти слишкомъ далеко; хотя эти структурныя расположенія и представляютъ внутреннія отношенія, приспособленныя къ отношеніямъ внѣшнимъ, но едвали можно признать, чтобы непрерывное приспособленіе отношеній обнимало собою установившіяся приспособленія. Ясно, что Жизнь, слагающаяся изъ динамическихъ явленій, не можетъ быть опредѣлена въ выраженіяхъ, которыя въ тоже время опредѣляли бы и самый аппаратъ, проявляющій жизнь и представляющій только статическія явленія. Это противупоставленіе, напоминая намъ, что основное различіе между организмомъ и его дѣйствіями такъ же широко, какъ различіе между Матеріею и Движеніемъ, въ тоже время обращаетъ вниманіе на тотъ фактъ, что если структурныя расположенія взрослаго, собственно говоря, не подходятъ подъ опредѣленіе, то въ него все-таки входятъ тѣ процессы развитія, посредствомъ которыхъ эти расположенія были установлены. Процессъ развитія, въ теченіе котораго органы зародыша приспособляются къ своимъ будущимъ отправленіямъ, представляетъ сначала и до конца постепенное или непрерывное приспособленіе внутреннихъ отношеній къ отношеніямъ внѣшнимъ. Сверхъ того тѣ структурныя видоизмѣненія взрослаго организма, которыя, подъ влія-

---

†) Дальнѣйшее разъясненіе этого общаго ученія см. «Основныя Начала», § 25.

ніемъ перемѣны климата, перемѣны занятій, перемѣны въ пищѣ, медленно производятъ нѣкоторое перераспредѣленіе въ органическомъ равновѣсіи, должны быть также разсматриваемы какъ непрерывное приспособленіе внутреннихъ отношеній къ отношеніямъ внѣшнимъ. Итакъ опредѣленіе, выраженное въ этой формѣ, обнимаетъ нетолько всѣ тѣ тѣлесныя и умственныя дѣятельности, которыя составляютъ Жизнь въ ея обыкновенномъ смыслѣ, но и тѣ процессы развитія, которыми организмъ приводится въ общее приспособленіе къ этимъ дѣятельностямъ, а также и тѣ послѣдующіе процессы приспособленія, которыми организмъ спеціально принаравливается къ его спеціальнымъ дѣятельностямъ.

Однако, несмотря на простоту и сжатость, такая отвлеченная формула едвали годится для нашей настоящей цѣли. Оставляя ее на тѣ случаи, когда она можетъ оказаться удобнѣйшею, мы будемъ преимущественно употреблять эквивалентную ей болѣе конктретную формулу, т. е. будемъ разсматривать внутреннія отношенія какъ «опредѣленныя сочетанія одновременныхъ и послѣдовательныхъ измѣненій», внѣшнія отношенія какъ «сосуществованія и послѣдовательности», а связь между тѣми и другими какъ «соотвѣтственность».

ГЛАВА VI.

Степень жизни измѣняется со степенью соотвѣтственности.

§ 31. Уже было показано, по отношенію ко всѣмъ другимъ признакамъ, входящимъ въ предъидущее опредѣленіе, что степень жизни тѣмъ выше, чѣмъ болѣе удовлетворяется каждый изъ признаковъ; теперь нужно замѣтить, что тоже самое особенно справедливо по отношенію къ послѣднему признаку — соотвѣтственности между внутренними и внѣшними отношеніями. Очевидно a priori, что, такъ какъ измѣненія въ физическомъ состояніи окружающаго, а также тѣ механическія дѣйствія и тѣ измѣненія въ пригодной пищѣ, которыя совершаются въ окружающемъ, способны остановить процессы, происходящіе въ организмѣ; и такъ какъ приспособительныя измѣненія въ организмѣ имѣютъ слѣдствіемъ непосредственное или посредственное уравновѣшиваніе этихъ измѣненій въ окружающемъ, то очевидно a priori, что жизнь организма будетъ коротка или долга, низка или высока въ той мѣрѣ, въ какой измѣненія въ окружающемъ будутъ встрѣчаться соотвѣтствующими измѣненіямъ въ организмѣ. Допуская нѣкоторыя отклоненія, можно сказать, что жизнь будетъ продолжаться только до тѣхъ поръ, пока продолжается соотвѣтственность; полнота жизни будетъ пропорціональна полнотѣ соотвѣтственности; и жизнь будетъ совершенна только въ томъ случаѣ, если соотвѣтственность совершенна. Не останавливаясь однако на общихъ положеніяхъ, разсмотримъ эту истину съ ея конкретныхъ сторонъ.

§ 32. Въ жизни низшаго порядка мы находимъ, что только самыя преобладающія сосуществованія и послѣдовательности въ окружающемъ встрѣчаютъ себѣ нѣкоторыя отвѣтныя одновременныя и послѣдовательныя измѣненія въ организмѣ. Жизненные процессы растенія проявляютъ приспособленіе только къ непрерывному сосуществованію извѣстныхъ элементовъ и силъ, окружающихъ его корни и листья, и измѣняются только съ измѣненіями, производимыми въ

этихъ элементахъ и силахъ солнцемъ — они не подчиняются вліянію безчисленнаго множества механическихъ и другихъ измѣненій, происходящихъ въ окружающей средѣ, если только эти послѣднія случайно не остановятъ ихъ. Жизнь червя слагается изъ дѣйствій, относящихся почти исключительно къ такимъ свойствамъ прилежащихъ предметовъ, которыя доступны осязанію. Всѣ доступныя зрѣнію и слуху измѣненія, происходящія вокругъ него и связанныя съ другими измѣненіями, которыя могутъ немедленно уничтожить его, проходятъ незамѣченными,—не производятъ въ немъ никакихъ приспособительныхъ измѣненій; единственное приспособленіе его внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ отношеніямъ этого рода обнаруживается, когда онъ выползаетъ на поверхность, чувствуя сотрясеніе, производимое приближающимся кротомъ. Какъ ни приспособлены дѣйствія птицы къ гораздо большему числу сосуществованій и послѣдовательностей въ окружающемъ, познаваемыхъ зрѣніемъ, слухомъ, обоняніемъ и ихъ сочетаніями; какъ ни многочисленны опасности, которыхъ она избѣгаетъ, и нужды, которымъ ей приходится удовлетворять въ силу этой обширной соотвѣтственности, но все-таки птица не представляетъ дѣйствій, хоть сколько нибудь сходныхъ съ тѣми, которыми человѣкъ уравновѣшиваетъ измѣненія въ температурѣ и количествѣ пищи, порождаемыя различными временами года. Когда мы видимъ, что растеніе съѣдается, червь раздавливается, птица умираетъ отъ голода, то вмѣстѣ съ тѣмъ мы видимъ, что смерть есть остановка существовавшихъ соотвѣтственностей; что она произошла, когда въ окружающемъ явилось какое нибудь измѣненіе, которому организмъ не отвѣчалъ соотвѣтственнымъ измѣненіемъ; итакъ жизнь по краткости и простотѣ, была не полна въ той же пропорціи, въ какой была не полна и соотвѣтственность. Прогрессъ къ болѣе продолжительной и болѣе высокой жизни очевидно предполагаетъ способность отвѣчать менѣе общимъ сосуществованіямъ и послѣдовательностямъ. Каждый шагъ впередъ долженъ состоять въ прибавленіи къ предварительно приспособленнымъ отношеніямъ, представляемымъ организмомъ, нѣкотораго дальнѣйшаго отношенія, параллельнаго дальнѣйшему отношенію въ окружающемъ. Такимъ образомъ установленная бо̀льшая соотвѣственность должна, при равенствѣ другихъ условій, обнаружиться какъ въ большей сложности жизни, такъ и въ большей ея продолжительности,—истина, которая представится вполнѣ осязательною, если вспомнить ту огромную смертность, которая преобладаетъ между низко организованными существами, и то постепенное увеличеніе продолжительности жизни и уменьшеніе въ плодовитости, которыя мы встрѣчаемъ, переходя къ существамъ все болѣе и болѣе высокаго развитія.

Однако, должно замѣтить, что хотя продолжительность и сложность жизни въ значительной степени связаны между собою, хотя усиленіе соотвѣтственности въ послѣдовательныхъ измѣненіяхъ обыкновенно предполагаетъ усиленное соотвѣтствіе въ одновременныхъ измѣненіяхъ, но это не безусловно вѣрно. Между двумя громадными подраздѣленіями жизни — животной и растительной—этотъ контрастъ никакимъ образомъ не можетъ быть установленъ. Дерево можетъ прожить тысячу лѣтъ, хотя совершающіяся въ немъ одновременныя измѣненія отвѣчаютъ только немногимъ химическимъ сродст-

вамъ въ воздухѣ и землѣ, и хотя его рядовыя измѣненія отвѣчаютъ только измѣненіямъ дня и ночи, погоды и временъ года. Черепаха, не обнаруживающая въ данное время ничего подобнаго собакѣ по числу внутреннихъ дѣйствій, приспособленныхъ къ внѣшнимъ, живетъ однако гораздо дольше собаки. Дерево своимъ массивнымъ стволомъ и черепаха своимъ твердымъ щитомъ избавлены отъ необходимости отвѣчать многимъ изъ тѣхъ окружающихъ механическихъ дѣйствій, которымъ организмы, не защищенные такимъ образомъ должны отвѣчать или, въ противномъ случаѣ, умереть; другими словами,—дерево и черепаха представляютъ въ своихъ строеніяхъ нѣкоторыя простыя статическія отношенія, принаровленныя къ встрѣчѣ безчисленнаго множества внѣшнихъ динамическихъ отношеній. Но несмотря на ограниченія, указываемыя такими случаями, достаточно сравнить микроскопическій грибокъ съ дубомъ, инфузорію съ акулою, мышь съ человѣкомъ, чтобы убѣдиться, что эта увеличивающаяся соотвѣтственность измѣненій въ организмѣ съ измѣненіями въ окружающемъ, которая характеризуетъ прогрессивную жизнь, обыкновенно обнаруживается въ то же время въ продолжительности и въ сложности.

Еслибы даже связь между продолжительностью и сложностью жизни не была такъ очевидна, то все-таки было бы вѣрно, что степень жизни измѣняется со степенью соотвѣтственности. Еслибъ мы стали разсматривать продолжительное существованіе дерева эквивалентомъ значительной степени жизни, то должно допустить, что его продолжительное проявленіе соотвѣтственностей есть эквивалентъ значительной степени соотвѣтственности. Если съ другой стороны собака, несмотря на гораздо меньшую продолжительность существованія, должна быть поставлена выше черепахи по степени жизни, по причинѣ ея высшей дѣятельности, то это значитъ, что жизнь ея выше потому, что ея одновременныя и послѣдовательныя измѣненія сложнѣе и быстрѣе, т. е. соотвѣтственности больше. Такъ какъ мы за высшую жизнь принимаемъ ту, которая, подобно нашей, обнаруживаетъ бо̀льшую сложность въ соотвѣтственностяхъ, бо̀льшую быстроту въ ихъ послѣдовательности и бо̀льшую продолжительность ихъ рядовъ, то эквивалентность между степенью жизни и степенью соотвѣтственности не можетъ подлежать сомнѣнію.

§ 33. Для дальнѣйшаго разъясненія этой общей истины и въ особенности для объясненія только-что упомянутыхъ уклоненій должно замѣтить, что по мѣрѣ того какъ жизнь становится выше, окружающее само становится болѣе сложнымъ. Хотя, буквально, подъ окружающимъ понимается все окружающее пространство съ содержащимися въ немъ сосуществованіями и послѣдовательностями, но на практикѣ окружающее или окружающая среда часто обозначаетъ только небольшую часть этого. Окружающая среда внутренностнаго животнаго едвали можетъ быть распространена далѣе тѣла того животнаго, въ которомъ энтозоонъ живетъ. Окружающее прѣсноводной водоросли, въ дѣйствительности, ограничивается той канавою, въ которой живетъ водоросль. Принимая терминъ въ этомъ ограниченномъ смыслѣ, мы увидимъ, что высшіе организмы обитаютъ въ болѣе сложныхъ окружающихъ средахъ.

Такимъ образомъ, въ сравненіи съ тѣмъ, что мы находимъ на сушѣ,

низшею жизнью оказывается жизнь въ морѣ, а тамъ она окружена болѣе простою средою. Морскія существа находятся подъ вліяніемъ меньшаго числа сосуществованій и послѣдовательностей, чѣмъ земныя. Такъ какъ они почти одинаковаго удѣльнаго вѣса съ окружающею средою, то имъ приходится бороться съ менѣе разнообразными механическими дѣйствіями. Зоофитъ, укрѣпленный на камнѣ, и акалефы, пассивно носимыя теченіемъ, не обязаны подвергаться внутреннимъ измѣненіямъ подобнымъ тѣмъ, какими гусеница встрѣчаетъ измѣняющіяся вліянія тяготѣнія, когда она ползетъ сверху и снизу листьевъ. Далѣе, море не подвергается ни одной изъ тѣхъ крайнихъ и быстрыхъ перемѣнъ въ температурѣ, которыя претерпѣваетъ воздухъ. Ночь и день производятъ въ немъ незамѣтныя измѣненія, и времена года оказываютъ на него сравнительно слабое вліяніе. Поэтому морская фауна не представляетъ никакихъ рѣзкихъ соотвѣтственностей, подобныхъ тѣмъ, которыми животныя, дышащія атмосфернымъ воздухомъ, уравновѣшиваютъ тепловыя измѣненія. Относительно доставки пищи, условія водной жизни также проще. Низшіе порядки водныхъ животныхъ, подобно растеніямъ, обитающимъ въ воздухѣ, питаются пищею, приносимою имъ. То же самое теченіе, которое приноситъ устрицѣ кислородъ, приноситъ ей и микроскопическіе организмы, которыми она живетъ: дисинтегрирующее вещество и вещество, подлежащее интеграціи, сосуществуютъ при самомъ простомъ отношеніи. Не такъ бываетъ съ земными животными. Кислородъ есть повсюду, но то, что необходимо для нейтрализованія его дѣйствія, находится не вездѣ: его нужно искать, и условія, при которыхъ оно можетъ быть получено, болѣе или менѣе сложны. То же самое нужно сказать и о жидкости, чрезъ посредство которой совершаются жизненные процессы. Для морскихъ животныхъ вода представляется всюду и самыми низшими изъ нихъ поглощается пассивно; но для большей части животныхъ, живущихъ на землѣ и въ воздухѣ, она дѣлается доступною только чрезъ посредство нервныхъ измѣненій, составляющихъ перцепцію, и мышечныхъ измѣненій, которыми выполняется актъ утоленія жажды.

Контрастъ этотъ можетъ быть продолженъ по отношенію къ электрическимъ и гигрометрическимъ перемѣнамъ и по отношенію къ большей сложности оптическихъ и акустическихъ явленій, которыми окружена жизнь на сушѣ. Подвигаясь вверхъ отъ земноводныхъ, слѣдя за постепеннымъ расширеніемъ и усложненіемъ окружающей среды, въ практическомъ смыслѣ этого слова, наблюдая далѣе, какъ возрастающая разнородность во флорѣ и фаунѣ земнаго шара, сама постепенно усложняетъ среду, окружающую каждый видъ организма,—можно подъ-конецъ показать, что та же общая истина обнаруживается въ исторіи человѣчества, преуспѣяніе котораго въ цивилизаціи шло одновременно съ его переходомъ отъ менѣе разнообразныхъ требованій знойнаго пояса къ болѣе разнообразнымъ требованіямъ умѣреннаго пояса; главные успѣхи котораго были сдѣланы въ странахъ, представляющихъ сложную физическую географію, и которое, по мѣрѣ этого движенія, къ условіямъ физической среды присоединяло еще условія соціальной среды, становившіяся еще болѣе запутанными. Итакъ, говоря вообще, ясно, что тѣ отношенія въ окружающей средѣ,

которымъ должны соотвѣтствовать отношенія въ организмѣ, сами возрастаютъ въ числѣ и сложности по мѣрѣ того, какъ жизнь принимаетъ высшую форму.

§ 34. Чтобы сдѣлать еще болѣе очевиднымъ тотъ фактъ, что степень жизни измѣняется со степенью соотвѣтвенности, я могу указать здѣсь, что всѣ другія особенности, послѣдовательно замѣчаемыя при сопоставленіи жизненныхъ измѣненій съ нежизненными, заключаются въ этой послѣдней особенности ихъ—соотвѣтственности внѣшнимъ сосуществованіямъ и послѣдовательностямъ. Къ этому можно прибавить тотъ добавочный фактъ, что возрастающее удовлетвореніе этимъ другимъ особенностямъ, которыя, какъ мы нашли, сопровождаютъ возрастающую жизнь, заключается въ увеличивающемся удовлетвореніи этой послѣдней особенности. Перейдемъ къ частностямъ. — Мы видѣли, что живые организмы характеризуются послѣдовательными измѣненіями и что по мѣрѣ того, какъ жизнь становится выше, послѣдовательныя измѣненія увеличиваются въ числѣ. Окружающая среда полна послѣдовательными измѣненіями, какъ положительными, такъ и относительными; и чѣмъ больше соотвѣтственность, тѣмъ большее число послѣдовательныхъ измѣненій долженъ обнаружить организмъ. Мы видѣли, что жизнь представляетъ одновременныя измѣненія и чѣмъ выше она, тѣмъ замѣтнѣе должна быть многочисленность этихъ измѣненій. Въ окружающей средѣ, кромѣ безчисленныхъ явленій сосуществованія, часто совершаются еще многія измѣненія въ одинъ и тотъ же моментъ; слѣдовательно увеличенная соотвѣтственность предполагаетъ увеличенное проявленіе одновременныхъ измѣненій въ организмѣ. То же самое можно сказать и о разнородности измѣненія. Въ окружающей средѣ отношенія очень разнообразны по своимъ родамъ; слѣдовательно органическія дѣйствія, по мѣрѣ большей и большей соотвѣтственности, должны также становиться очень разнообразными по своимъ родамъ. Тоже самое относится и къ опредѣленности сочетанія. Хотя неорганическія тѣла, изъ которыхъ главнымъ образомъ составлена окружающая среда, не представляютъ опредѣленно сочетанныхъ измѣненій, но они представляютъ опредѣленно сочетанныя свойства; хотя меньшія метеорологическія измѣненія окружающей среды не обнаруживаютъ большой опредѣленности сочетанія, но тѣ измѣненія, которыя происходятъ отъ дня и ночи и отъ временъ года, представляютъ эту опредѣленность. Прибавьте къ этому, что окружающая среда каждаго организма заключаетъ всѣ другіе организмы, существующіе въ предѣлахъ его сферы жизни, что наиболѣе важныя и наиболѣе многочисленныя окружающія измѣненія, съ которыми каждое животное имѣетъ дѣло, суть опредѣленно сочетанныя измѣненія, представляемыя другими животными, добычей или врагами; то получите въ результатѣ, что опредѣленность сочетанія есть общій характеристическій признакъ внѣшнихъ измѣненій, которымъ внутреннія должны соотвѣтствовать. Поэтому увеличеніе соотвѣтственности предполагаетъ увеличеніе опредѣленности сочетанія. Итакъ соотвѣтственность внутреннихъ отношеній съ внѣшними есть самая существенная вещь, и всѣ спеціальныя характеристическія черты внутреннихъ отношеній представляютъ только косвенные результаты этой соотвѣтственности.

§ 35. Чтобы представить простѣйшее и самое убѣдительное доказательство тому, что степень жизни измѣняется со степенью соотвѣтственности, остается показать, что совершенная соотвѣтственность представляла бы совершенную жизнь. Еслибы въ окружающей средѣ происходили только такія измѣненія, на которыя организмъ можетъ отвѣчать приспособленными измѣненіями, еслибы онъ всегда вѣрно отвѣчалъ имъ, то было бы вѣчное существованіе и универсальное знаніе. Смерть отъ естественнаго разрушенія является потому, что въ старческомъ возрастѣ отношенія между уподобленіемъ, окисленіемъ и порожденіемъ силы въ организмѣ постепенно выходятъ изъ соотвѣтственности съ отношеніями между кислородомъ и пищею и поглощеніемъ теплоты окружающей средою. Смерть отъ болѣзни происходитъ или тогда, когда организмъ имѣетъ врожденный недостатокъ въ способности уравновѣшивать обыкновенныя внѣшнія дѣйствія обыкновенными внутренними дѣйствіями, или когда произошло какое-либо необыкновенное внѣшнее дѣйствіе, которому не было отвѣтнаго внутренняго дѣйствія. Смерть отъ случая предполагаетъ нѣкоторыя сосѣдственныя механическія измѣненія, причины которыхъ или были не замѣчены по невниманію, или были такъ запутаны, что результаты ихъ невозможно было предвидѣть — слѣдовательно нѣкоторыя отношенія въ организмѣ не были приспособлены къ отношеніямъ въ окружающемъ. Очевидно, что еслибы организмъ представлялъ каждому внѣшнему сосуществованію и каждой послѣдовательности, которыя могли когда-либо сколько-нибудь вліять на него, отвѣтный процессъ или актъ, то одновременныя измѣненія были бы безконечно многочисленны и сложны, а послѣдовательныя продолжались бы безъ конца — тогда соотвѣтственность была бы полнѣйшая, какую только можно представить себѣ, а жизнь наивысшая, какъ по степени, такъ и по продолжительности.

§ 36. Прежде чѣмъ закончить эту главу, полезно будетъ сравнить выставленное здѣсь опредѣленіе Жизни съ опредѣленіемъ Прогресса, представленнымъ въ «Основныхъ Началахъ». Такъ какъ живыя тѣла обнаруживаютъ высшую степень структурныхъ измѣненій, составляющихъ Прогрессъ, и такъ какъ Жизнь слагается изъ функціональныхъ измѣненій, сопровождающихъ эти структурныя измѣненія, то мы должны бы найти извѣстную гармонію между опредѣленіями Прогресса и Жизни. Такая гармонія дѣйствительно существуетъ.

Первое различіе, замѣченное нами между родомъ измѣненія, представляемымъ Жизнью, и другими родами измѣненія состояло въ его рядовомъ характерѣ: мы видѣли, что жизненное измѣненіе существенно отличается отъ нежизненнаго тѣмъ, что оно составлено изъ послѣдовательныхъ измѣненій. Если органическія тѣла проявляютъ въ гораздо болѣе высокой степени, чѣмъ неорганическія, тѣ непрерывныя дифференцированія и интеграціи, которыя составляютъ Прогрессъ, и если перераспредѣленія матеріи, доведенныя такъ далеко въ сравнительно короткій періодъ времени, требуютъ соотвѣтственныхъ перераспредѣленій движенія, то ясно, что въ данное время органическія тѣла должны подвергнуться измѣненіямъ сравнительно столь многочислен-

нымъ, что послѣдовательность ихъ измѣненій дѣлается рѣзкою характеристическою чертою. Отсюда слѣдуетъ à priori, какъ мы уже нашли à posteriori, что организмы, проявляющіе Прогрессъ въ самой высокой степени, представляютъ или самыя продолжительныя или самыя быстрыя послѣдовательности измѣненій, или то и другое вмѣстѣ. Далѣе, было показано, что жизненное измѣненіе отличается отъ нежизненнаго тѣмъ, что оно слагается изъ многихъ одновременныхъ измѣненій, а также, что существа, одаренныя высокою жизненностью отличаются отъ существъ съ низкою жизненностью гораздо большимъ числомъ одновременныхъ измѣненій. Здѣсь также представляется полное согласіе. Въ «Основныхъ Началахъ», § 116, мы пришли къ заключенію, что сила, подступивъ къ какому-либо аггрегату, разлагается на нѣсколько силъ; что когда аггрегатъ состоитъ изъ разнородныхъ частей, каждая часть дѣлается центромъ неодинаковыхъ дифференцированій дѣйствующей силы, и что такимъ образомъ многочисленность подобныхъ дифференцированій должна возрастать съ многочисленностью неодинаковыхъ частей. Отсюда необходимо слѣдуетъ, что органическіе аггрегаты, какъ классъ отличающіеся отъ неорганическихъ большимъ числомъ неодинаковыхъ частей, должны также отличаться отъ послѣднихъ большимъ числомъ проявляемыхъ ими одновременныхъ измѣненій; и далѣе, что высшіе органическіе аггрегаты, имѣющіе больше неодинаковыхъ частей, чѣмъ низшіе, должны подвергаться болѣе многочисленнымъ одновременнымъ измѣненіямъ. Затѣмъ мы нашли, что измѣненія, происходящія въ живыхъ тѣлахъ, гораздо болѣе разнородны, чѣмъ измѣненія въ другихъ тѣлахъ, и что измѣненія, происходящія въ высшихъ живыхъ тѣлахъ, разнороднѣе измѣненій въ низшихъ живыхъ тѣлахъ. Разнородность отправленія соотносительна съ разнородностью строенія, а разнородность строенія есть важнѣйшее различіе между органическими и неорганическими аггрегатами, а также между болѣе высоко-организованными и менѣе высоко-организованными. Вслѣдствіе реакціи, дѣйствующая сила должна дѣлаться разнородною пропорціонально разнородности аггрегата, на который она оказываетъ вліяніе, а слѣдовательно наиболѣе разнородные аггрегаты, которые представляютъ высшую степень Прогресса относительно строенія, должны въ тоже время быть аггрегатами, представляющими и высшую степень разнородности дѣйствій, составляющихъ Прогрессъ относительно отправленія. Эти разнородныя измѣненія, проявляемыя живымъ организмомъ одновременно и послѣдовательно, различаются, отъ извѣстныхъ подобныхъ имъ нежизненныхъ измѣненій, какъ оказывается при дальнѣйшемъ изслѣдованіи, своимъ сочетаніемъ. Здѣсь также выдерживается параллелизмъ. Въ § 56 «Основныхъ Началъ» было показано, что существенная характеристическая черта Прогресса есть интеграція частей, сопровождающая ихъ дифференцированіе — интеграція, проявляющаяся какъ въ сплоченіи каждой части, такъ и въ сплоченіи всѣхъ частей въ одно цѣлое. Очевидно, что сочетаніе между измѣненіями, происходящими въ различныхъ соединенныхъ частяхъ, должно быть пропорціонально степени сочетанія между этими частями: чѣмъ болѣе взаимно зависимы части, тѣмъ болѣе взаимно зависимыми должны быть ихъ дѣйствія. Отсюда, одушевленныя

тѣла, имѣющія бо̀льшую координацію частей, чѣмъ неодушевленныя, должны обнаруживать большую координацію измѣненій. Эта большая координація измѣненій должна нетолько различать органическіе аггрегаты отъ неорганическихъ, но по той же самой причинѣ и высшіе организмы отъ низшихъ, какъ было уже найдено. Кромѣ того было показано, что измѣненія, составляющія Жизнь, отличаются отъ другихъ измѣненій опредѣленностью своего сочетанія; и что различіе, подобное по роду, хотя меньшее по степени, заключается между жизненными измѣненіями высшихъ существъ и жизненными измѣненіями низшихъ. И эти контрасты находятся также въ гармоніи съ контрастами, открываемыми анализомъ Прогресса. Мы видѣли («Основныя Начала», §§ 54,55), что во время Прогресса возрастаетъ опредѣленность и разнородность. Мы видѣли, что интеграція, сопровождающая дифференцированіе, необходимо имѣетъ слѣдствіемъ увеличеніе рѣзкости, съ которою части различаются одна отъ другой и что такимъ образомъ изъ несвязнаго и неопредѣленнаго возникаетъ связное и опредѣленное. Но связное цѣлое, образованное изъ опредѣленныхъ частей опредѣленно сочетанныхъ, должно представлять болѣе опредѣленно-сочетанныя измѣненія, чѣмъ цѣлое, составленное изъ частей, которыя не опредѣленны ни сами по себѣ, ни въ своихъ сочетаніяхъ. Поэтому, если живыя тѣла представляютъ бо̀льшую структурную опредѣленность, чѣмъ другія тѣла, то опредѣленность сочетанія должна составлять характеристическое свойство измѣненій, составляющихъ Жизнь и должно также отличать жизненныя измѣненія высшихъ организмовъ отъ жизненныхъ измѣненій низшихъ организмовъ. Наконецъ мы нашли, что всѣ эти особенности подчинены одной основной особенности, состоящей въ томъ, что жизненныя измѣненія происходятъ въ соотвѣтствіи съ внѣшними сосуществованіями и послѣдовательностями, и что возможно высшая жизнь достигается тогда, когда есть нѣкоторое внутреннее отношеніе дѣйствій, приспособленное ко встрѣчѣ всякаго внѣшняго отношенія дѣйствій, какое только можетъ имѣть вліяніе на организмъ. Но это представленіе о возможно-высшей Жизни находится въ полной гармоніи съ прежде-выведеннымъ нами представленіемъ о конечномъ предѣлѣ Прогресса. Говоря объ эквилибраціи, представляемой органическими явленіями («Основныя Начала», §§ 133,134), мы показали, что существуетъ постоянное стремленіе къ установленію равновѣсія между внутренними и внѣшними измѣненіями. Было показано, что «конечныя структурныя расположенія должны быть таковы, чтобы всѣ силы, дѣйствующія на аггрегатъ, встрѣчали эквивалентныя антагонистическія силы», и что «поддержаніе такого подвижнаго равновѣсія», какое представляетъ организмъ, «требуетъ обычнаго генезиса внутреннихъ силъ, соотвѣтствующихъ по числу, направленіямъ и количествамъ внѣшнимъ дѣйствующимъ силамъ, т. е. требуетъ столькихъ же внутреннихъ отправленій, единичныхъ или сочетанныхъ, сколько единичныхъ или сочетанныхъ внѣшнихъ дѣйствій должно быть встрѣчено.» Было показано также, что отношенія между представленіями и идеями постоянно подвигаются къ лучшему равновѣсію между умственными дѣйствіями и тѣми дѣйствіями въ окружающемъ, къ которымъ приходится приспособляться.

Итакъ поддерживаніе соотвѣтственности между внутренними и внѣшними отношеніями, которое, какъ мы нашли здѣсь, составляетъ Жизнь, и совершенствованіе котораго есть совершенствованіе Жизни, вполнѣ отвѣчаетъ тому состоянію органическаго подвижнаго равновѣсія, которое, какъ мы видѣли, возникаетъ въ ходѣ Прогресса и постоянно стремится къ большей полнотѣ.

Есть много значенія въ этомъ полномъ параллелизмѣ. Два изслѣдованія, исходящія изъ различныхъ точекъ и идущія различными путями, приводятъ къ заключеніямъ, до того согласнымъ, что это обстоятельство не можетъ не послужить къ дальнѣйшему подтвержденію этихъ заключеній, если только дальнѣйшее подтвержденіе ихъ нужно.

---

*

ГЛАВА VII.

Область Біологіи.

§ 37. Мы можемъ приступить теперь къ очерченію границъ и подраздѣленій нашего предмета. Группируя общіе результаты первыхъ трехъ главъ и присоединяя къ нимъ результаты, къ которымъ мы пришли въ трехъ послѣднихъ главахъ, мы будемъ подготовлены обнять науку Біологію, какъ цѣлое, и понять, какъ ея истины могутъ лучше всего быть классифицированы.

Въ главахъ объ Органической Матеріи, о Дѣйствіяхъ Силъ на нее и о ея Воздѣйствіяхъ на силы мы пришли къ слѣдующимъ обобщеніямъ: органическая матерія спеціально чувствительна къ окружающимъ дѣятелямъ; вслѣдствіе крайней неустойчивости заключающихся въ ней соединеній, мелкія нарушенія могутъ причинить въ ней большія количества перераспредѣленія; во время перехода ея неустойчиво расположенныхъ атомовъ въ расположенія устойчивыя порождаются пропорціонально большія количества движенія. Мы видѣли, что органическая матерія устроена такъ, что малыя дѣйствія способны дать начало сильнымъ воздѣйствіямъ — порождая значительныя структурныя измѣненія и освобождая большія количества силы. Въ только-что законченныхъ нами главахъ было показано, что измѣненія, изъ которыхъ слагается Жизнь, приспособлены такъ, чтобы постоянно уравновѣшивать внѣшнія измѣненія. И общій процессъ приспособленія, какъ мы видѣли, сводится къ тому, что если въ окружающемъ есть какія-либо дѣйствія А и В имѣющія между собою отношенія и вліяющія на организмъ, и если А производитъ въ организмѣ нѣкоторое измѣненіе a, то за этимъ слѣдуетъ въ организмѣ измѣненіе b, способное по времени, направленію и количеству, встрѣтить дѣйствіе В,—измѣненіе, которое часто должно быть гораздо больше, чѣмъ предшествовавшее ему измѣненіе. Замѣтьте теперь отношеніе между этими двумя конечными результатами. Съ одной стороны, для поддержанія той соотвѣтственности между внутренними и внѣшними дѣйствіями, которая составляетъ

Жизнь, организмъ долженъ быть способенъ къ мелкимъ измѣненіямъ отъ малыхъ внѣшнихъ силъ (какъ въ ощущеніи) и долженъ быть способенъ порождать большія измѣненія въ оппозицію большимъ внѣшнимъ силамъ (какъ въ мышечномъ дѣйствіи). Съ другой стороны, органическая матерія въ одно и тоже время и крайне чувствительна къ нарушающимъ дѣйствіямъ всякаго рода и способна къ внезапному развитію движенія въ большихъ количествахъ. Это значитъ, что строеніе органической матеріи спеціально приспособляетъ ее къ воспріятію и произведенію внутреннихъ измѣненій, требуемыхъ для уравновѣшенія внѣшнихъ измѣненій.

При такомъ общемъ характерѣ жизненныхъ Отправленій и Матеріи, въ которой они совершаются, наука Біологія становится изложеніемъ всѣхъ явленій, зависящихъ отъ выполненія таковыхъ Отправленій таковою Матеріею—изложеніемъ всѣхъ условій, спутниковъ и послѣдовательностей тѣхъ разнообразныхъ обстоятельствъ, въ которыхъ могутъ находиться живыя тѣла. Если всѣ функціональныя явленія, представляемыя живыми тѣлами, служатъ, какъ мы заключили, для поддержанія сотвѣтственности между внутренними и внѣшними дѣйствіями, и если всѣ структурныя явленія, представляемыя живыми тѣлами, суть непосредственные или посредственные спутники функціональныхъ явленій, то полная Наука о Жизни должна состоять изъ подробнаго истолкованія всѣхъ этихъ функціональныхъ и структурныхъ явленій въ ихъ отношеніяхъ къ явленіямъ окружающей среды. Каждая черта, представляемая органическими тѣлами въ отличіе отъ неорганическихъ, должна быть отнесена, посредственно или непосредственно, близко или отдаленно, къ этому непрерывному приспособленію между ихъ дѣйствіями и дѣйствіями, совершающимися въ окружающемъ. Таковы объемъ и характеръ нашего предмета, и мы можемъ раздѣлить его сдѣдующимъ образомъ:

1. Изложеніе структурныхъ явленій, представляемыхъ организмами. Этотъ отдѣлъ подраздѣляется на:

a) Структурныя явленія, представляемыя индивидуальными организмами.

b) Структурныя явленія, представляемыя послѣдовательными рядами организмовъ.

2. Изложеніе функціональныхъ явленій, представляемыхъ организмами. Этотъ отдѣлъ подраздѣляется на:

a) Функціональныя явленія индивидуальныхъ организмовъ.

b) Фукціональныя явленія послѣдовательныхъ рядовъ организмовъ.

3. Изложеніе дѣйствій Строенія на Отправленіе и воздѣйствій Отправленія на Строеніе. Подобно другимъ и этотъ отдѣлъ подраздѣляется на:

a) Дѣйствія и воздѣйствія, представляемыя индивидуальными организмами.

b) Дѣйствія и воздѣйствія, представляемыя послѣдовательными рядами организмовъ.

4. Изложеніе явленій, касающихся произведенія послѣдовательныхъ рядовъ организмовъ, другими словами—явленій Генезиса.

Существуетъ, правда, другой способъ группированія фактовъ Біологіи, который извѣстенъ каждому. Факты животной и растительной жизни раздѣляются на Зоологію и Ботанику. Но, хотя это дѣленіе удобно и даже необходимо

для практическихъ цѣлей, оно не касается насъ здѣсь. Такъ какъ мы имѣемъ дѣло съ органическими строеніями и отправленіями, въ связи съ ихъ причинами, условіями, соотношеніями и слѣдствіями, то не можетъ дѣлить Біологію на животную и растительную, такъ какъ одни и тѣ же основные классы явленій общи той и другой. Признавая это обычное дѣленіе, только въ той мѣрѣ, въ какой требуетъ удобство, мы перейдемъ къ болѣе подробному разсмотрѣнію классификаціи біологическихъ явленій, представленной выше въ ея главныхъ очертаніяхъ.

§ 38. Факты строенія, представляемые индивидуальнымъ организмомъ, принадлежатъ къ двумъ главнымъ родамъ. По порядку наглядности, хотя не по порядку времени, прежде всего являются тѣ конечныя расположенія частей, которыя характеризуютъ организмъ въ его зрѣломъ состояніи—изложеніе которыхъ, обыкновенно называемое Анатоміей, вѣрнѣе назвать Морфологіей. Далѣе идутъ тѣ послѣдовательныя видоизмѣненія, чрезъ которыя организмъ проходитъ въ своемъ развитіи отъ зародыша до зрѣлой формы—изложеніе которыхъ называется Эмбріологіей.

Факты строенія, представляемые послѣдовательнымъ рядомъ индивидуальныхъ организмовъ, допускаютъ подобную же классификацію. Съ одной стороны, мы имѣемъ внутреннія и внѣшнія различія формы, являющіяся между взрослыми членами послѣдовательныхъ генерацій, происходящихъ отъ одного общаго корня—различія, обыкновенно незамѣтныя въ непосредственно слѣдующихъ одной за другою генераціяхъ, но дѣлающіяся значительными въ ряду нѣсколькихъ генерацій. Съ другой стороны, мы имѣемъ видоизмѣненія въ развитіи, которыми достигаются подобныя видоизмѣненія въ потомственныхъ формахъ.

Истолкованіе строенія, представляемаго какъ индивидуальными организмами, такъ и рядами организмовъ, облегчается двумя вспомогательными отдѣлами біологическаго изслѣдованія, называемыми Сравнительною Анатоміею (собственно Сравнительною Морфологіею) и Сравнительною Эмбріологіею. Эти науки собственно не могутъ сами по себѣ разсматриваться какъ части Біологіи, потому что факты, обнимаемые ими, представляютъ не существенныя явленія, а только частные случаи существенныхъ явленій. Всѣ факты структурной Біологіи заключаются въ двухъ предъидущихъ подраздѣленіяхъ, и сравненіе этихъ фактовъ, какъ они представляются въ различныхъ классахъ организмовъ, есть только методъ истолкованія дѣйствительныхъ отношеній и зависимостей сравниваемыхъ фактовъ.

Хотя Сравнительная Морфологія и Сравнительная Эмбріологія и не открываютъ добавочныхъ рядовъ конкретныхъ или спеціальныхъ фактовъ, но онѣ приводятъ къ установленію нѣкоторыхъ абстрактныхъ или общихъ фактовъ. Эти науки показываютъ, что подъ поверхностными различіями группъ, классовъ и типовъ организмовъ скрыты основныя сходства и что ходъ развитія въ этихъ группахъ, классахъ и типахъ, хотя во многихъ отношеніяхъ различенъ, но въ нѣкоторыхъ существенныхъ отношеніяхъ совершенно одинаковъ. Открывающіяся такимъ образомъ широкія истины собираются въ одно цѣлое подъ названіями Общей Морфологіи и Общей Эмбріологіи.

Противупоставляя строенія организмовъ, мы производимъ ту группировку

сходнаго и отдѣленіе несходнаго, которыя называются Классификаціей. Вопервыхъ чрезъ наблюденіе наружныхъ признаковъ, вовторыхъ чрезъ наблюденіе внутреннихъ признаковъ и втретьихъ чрезъ наблюденіе фазисовъ развитія опредѣляется, какіе организмы наиболѣе сходны во всѣхъ частностяхъ, какіе организмы сходны во всѣхъ важнѣйшихъ аттрибутахъ, какіе организмы имѣютъ общіе первичные признаки. Изъ этого окончательно вытекаетъ такое расположеніе организмовъ, по которому при данныхъ аттрибутахъ строенія какого бы то ни было организма могутъ быть эмпирически предсказаны другіе аттрибуты его строенія; и это расположеніе приготовляетъ путь къ тому истолкованію отношеній и генезиса организмовъ, которое составлаетъ важную часть раціональной Біологіи.

§ 39. Второй главный отдѣлъ Біологіи, обнимающій, какъ сказано выше, функціональныя явленія организмовъ, отчасти обозначается названіемъ Физіологіи, причемъ остальное подходитъ подъ названіе Психологіи. Обѣ эти науки подраздѣляются на части, которыя удобнѣе разсмотрѣть отдѣльно. Та часть Физіологіи, которая занимается происходящими въ организмахъ молекулярными измѣненіями, извѣстна подъ названіемъ Органической Химіи. Изложеніе способовъ, которыми сила, порожденная въ организмахъ химическимъ измѣненіемъ, превращается въ другія силы и заставляетъ работать различные органы, выполняющіе отправленія Жизни, входитъ въ составъ Органической Физики. Психологія, главнымъ образомъ занимающаяся приспособленіемъ жизненныхъ дѣйствій къ дѣйствіямъ въ окружающемъ (въ противуположность Физіологіи, главнымъ образомъ изучающей жизненныя дѣйствія отдѣльно отъ дѣйствій въ окружающемъ), состоитъ изъ двухъ совершенно различныхъ частей. Объективная Психологія занимается тѣми отправленіями нерво-мышечнаго аппарата, посредствомъ которыхъ организмы, одаренные этимъ аппаратомъ, получаютъ возможность приспособлять внутреннія отношенія къ внѣшнимъ, и заключаетъ въ себѣ также изученіе этихъ самыхъ отправленій во внѣшнемъ ихъ проявленіи. Субъективная Психологія занимается ощущеніями, представленіями, идеями, душевными движеніями и желаніями, которыя суть непосредственные или посредственные спутники этого видимаго приспособленія внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ; она разсматриваетъ эти различные роды сознанія въ ихъ генезисѣ и ихъ связи сосуществованія и послѣдовательности. Сознаніе въ его различныхъ видахъ и формахъ представляетъ предметъ, по характеру радикально отличный отъ предмета Біологіи вообще, и методъ само-анализированія, которымъ только и могутъ быть найдены законы зависимости между измѣненіями сознанія, не имѣетъ ничего себѣ подобнаго во всей остальной Біологіи; поэтому мы должны разсматривать Субъективную Психологію, какъ отдѣльную науку, конечно не абсолютно отдѣльную, но относительно отдѣльную для ума, изучающаго ее. Такъ какъ было бы очень неудобно отдѣлить Объективную Психологію отъ Субъективной, то мы практически принуждены разсматривать обѣ какъ составляющія независимую поднауку, которую слѣдуетъ излагать отдѣльно отъ низшихъ отраслей Біологіи.

Функціональныя явленія, представляемыя послѣдовательными рядами орга-

низмовъ, очевидно, также раздѣляются на физіологическія и психологическія. Къ физіологическимъ относятся видоизмѣненія тѣлесныхъ дѣйствій, возникающія въ ряду генерацій, какъ спутники структурныхъ видоизмѣненій; а эти могутъ быть видоизмѣненіями качественными или количественными въ молекулярныхъ измѣненіяхъ, причисляемыхъ къ химическимъ, или въ органическихъ дѣйствіяхъ, причисляемыхъ къ физическимъ, или въ тѣхъ и другихъ вмѣстѣ. Къ психологическимъ относятся качественныя и количественныя видоизмѣненія инстинктовъ, чувствованій, представленій и вообще умственныхъ измѣненій, которыя совершаются въ одаренныхъ большею или меньшею разумностью существахъ, когда нѣкоторыя изъ ихъ условій измѣнились. Эта часть Психологіи, подобно предъидущей, представляетъ въ отвлеченіи двѣ различныя стороны—объективную и субъективную. На практикѣ же объективная часть, разсматривающая умственныя измѣненія, какъ они проявляются въ измѣняющихся привычкахъ и способностяхъ послѣдовательныхъ генерацій существъ, одна только допускаетъ научное изслѣдованіе, потому что соотвѣтствующія измѣненія въ сознаніи не могутъ быть непосредственно познаны никѣмъ, кромѣ тѣхъ, которыя сами подвергаются имъ. Очевидно, намъ удобнѣе отнести и эту часть Психологіи вмѣстѣ съ другими въ отдѣльную под-науку.

Сравненіе различныхъ родовъ организмовъ уясняетъ какъ отправленія такъ и строенія. Сравнительная Физіологія и Сравнительная Психологія суть названія, данныя тѣмъ собраніямъ фактовъ относительно гомологій и аналогій, тѣлесныхъ и умственныхъ, которыя выясняются этого рода изслѣдованіемъ. Эти классифицированныя наблюденія касательно сходствъ и различій отправленій являются пособіями къ истолкованію отправленій въ ихъ сущности и отношеніяхъ. Слѣдовательно Сравнительная Физіологія и Сравнительная Психологія представляютъ скорѣе названія методовъ, чѣмъ названія дѣйствительныхъ подраздѣленій Біологіи.

Здѣсь, однако, какъ и прежде, сравненіе спеціальныхъ истинъ нетолько облегчаетъ ихъ истолкованіе, но выводитъ на свѣтъ нѣкоторыя общія истины. Сопоставленіе тѣлесныхъ и умственныхъ отправленій, представляемыхъ различными порядками организмовъ, показываетъ, что существуетъ, въ болѣе или менѣе широкихъ размѣрахъ, общность процессовъ и методовъ. Отсюда вытекаютъ двѣ группы абстрактныхъ положеній, составляющихъ Общую Физіологію и Общую Психологію.

§ 40. Въ этихъ различныхъ дѣленіяхъ и подраздѣленіяхъ первыхъ двухъ большихъ отдѣловъ Біологіи, явленія Строенія разсматриваются отдѣльно отъ явленій Отправленія настолько, насколько отдѣльное изложеніе ихъ возможно. Третій большой отдѣлъ Біологіи разсматриваетъ строеніе и отправленіе въ ихъ необходимой связи. Онъ обнимаетъ опредѣленіе отправленій по строеніямъ и опредѣленіе строеній по отправленіямъ.

Дѣйствіе строеній на отправленія, какъ оно проявляется въ индивидуальныхъ организмахъ, должно быть изучаемо нетолько по отношенію къ тому широкому и общеизвѣстному факту, что общій строй жизни организма обусловливается

главными признаками его организаціи, но и по отношенію къ болѣе спеціальному и менѣе очевидному факту, что между членами одного и того же вида меньшія различія въ строеніи влекутъ за собою меньшія различія въ способности производить извѣстные роды дѣйствія и въ стремленіи производить подобные роды дѣйствія. Съ другой стороны, къ воздѣйствіямъ отправленія на строеніе, какъ они обнаруживаются въ индивидуальныхъ организмахъ, относятся факты, показывающіе, что отправленія, когда они выполняются въ нормальныхъ размѣрахъ, поддерживаютъ цѣлость строенія въ подлежащихъ органахъ и что, въ извѣстныхъ предѣлахъ, усиленіе отправленій сопровождается такими структурными измѣненіями въ подлежащихъ органахъ, которыя даютъ возможность этимъ органамъ лучше выполнять ихъ экстренныя отправленія.

Изслѣдованіе дѣйствія строенія на отправленіе, какъ оно представляется въ послѣдовательныхъ рядахъ организмовъ, приводитъ насъ къ тѣмъ явленіямъ, которыми занимается Дарвинъ въ своемъ «Происхожденіи Видовъ». Къ этой категоріи относятся всѣ доказательства той общей истины, что если особь вслѣдствіе извѣстной структурной особенности, способна производить нѣкоторое выгодное дѣйствіе лучше, чѣмъ другія особи того же вида, и если она передаетъ въ большей или меньшей степени свою структурную особенность потомкамъ, между которыми особи, владѣющія ею въ большей степени, оказываются болѣе способными благоденствовать и распространяться, то чрезъ это непрерывное дѣйствіе строенія на отправленіе возникаетъ видимо измѣненный типъ строенія, имѣющій болѣе или менѣе отличное отправленіе. Въ соотносительномъ классѣ фактовъ, принадлежащихъ къ категоріи воздѣйствій отправленія на строеніе, какъ они обнаруживаются въ рядахъ организмовъ, должны быть помѣщены всѣ измѣненія строенія, возникающія въ расахъ, когда измѣненія условій порождаютъ измѣненія въ равновѣсіи ихъ отправленій. Здѣсь долженъ быть изученъ путь, которымъ измѣненіе въ отправленіи, вызванное внѣшнею необходимостью, производитъ, чрезъ воздѣйствіе, измѣненное строеніе и какъ въ послѣдующихъ поколѣніяхъ это измѣненное строеніе можетъ постоянно дѣлаться болѣе замѣтнымъ, чрезъ измѣненное отправленіе. Эти два подраздѣленія біологическаго изслѣдованія, хотя логически различныя, не могутъ на практикѣ быть ведены отдѣльно. Спеціальность строенія, ведущая къ избытку отправленія въ какомъ-либо направленіи, становится, вслѣдствіе постояннаго воздѣйствія отправленія, всегда болѣе рѣзкою. Спеціальность отправленія, вызывая соотвѣтственную спеціальность строенія, производитъ возрастающее выполненіе этого отправленія. Которое бы изъ двухъ ни породило измѣненіе, между ними происходятъ безпрерывное дѣйствіе и воздѣйствіе, производящія въ нихъ координированныя видоизмѣненія.

§§ 41. Четвертый большой отдѣлъ Біологіи, обнимающій явленія Генезиса, можетъ быть удобно раздѣленъ на три подъ-отдѣла.

Къ первому относится описаніе всѣхъ спеціальныхъ способовъ, которыми производится размноженіе организмовъ, и которые группируются въ два главные: половой и безполый. Изложеніе Половаго Размноженія включаетъ разные

способы, которыми зародыши и яица оплодотворяются и которыми, послѣ оплодотворенія, они снабжаются потребными матеріалами и поддерживаются въ условіяхъ, необходимыхъ для ихъ развитія. Изложеніе Безполаго Размноженія включаетъ различные способы, которыми изъ одного и того же оплодотвореннаго зародыша или яйца производятся многіе организмы, отчасти или совершенно независимые одинъ отъ другаго.

Второй подъ-отдѣлъ занимается явленіями Генезиса въ отвлеченіи. Предметомъ его служатъ такіе общіе вопросы: — Что достигается соединеніемъ сѣмянной клѣточки съ зародышевой клѣточкой? Почему не можетъ всякое размноженіе происходить по безполому способу? Каковы законы наслѣдственной передачи? Каковы причины уклоненія?

Третій подъ-отдѣлъ посвящается еще болѣе абстрактнымъ взглядамъ на явленія. Принимая общіе факты размноженія, безъ отношенія къ ихъ способамъ или непосредственнымъ причинамъ, онъ занимается только различными степенями размноженія въ различныхъ родахъ организмовъ и различныхъ особяхъ одного и того же рода. Обобщая многочисленные контрасты и разнообразія плодовитости, онъ ищетъ основу ихъ отношеній къ другимъ органическимъ явленіямъ.

§ 42. Таково, кажется, естественное расположеніе отдѣловъ и подъ-отдѣловъ Біологіи, если она разсматривается съ высшей точки зрѣнія, какъ Наука Жизни—наука, имѣющая своимъ предметомъ соотвѣтственность органическихъ отношеній съ отношеніями, среди которыхъ организмы существуютъ. Впрочемъ, это есть классификація частей Біологіи при полномъ ея развитіи, а не при ея теперешнемъ состояніи. Нѣкоторые изъ названныхъ выше подъ-отдѣловъ еще не признаны существующими, нѣкоторые другіе находятся въ самомъ зачаточномъ состояніи. Поэтому въ настоящее время невозможно пополнить болѣе какъ только часть намѣченныхъ здѣсь рубрикъ.

Такъ какъ нашъ путь изслѣдованія въ значительной мѣрѣ опредѣляется современнымъ состояніемъ науки, то мы принуждены слѣдовать порядку совершенно отличному отъ идеальнаго. Прежде всего необходимо изложить эмпирическія обобщенія, установленныя натуралистами и физіологами, распредѣляя ихъ скорѣе сообразно легкости пониманія, нежели сообразно логической послѣдовательности, и присоединяя къ нимъ, тамъ гдѣ это возможно, дедуктивныя истолкованія, доставляемыя намъ «Основными Началами». Сдѣлавъ это, мы будемъ лучше подготовлены къ разбору главныхъ истинъ Біологіи, въ связи съ ученіемъ о Прогрессѣ.

ЧАСТЬ II.

НАВЕДЕНІЯ БІОЛОГІИ.

ГЛАВА I.

Ростъ.

§ 43. Можетъ быть самое широкое и наиболѣе извѣстное наведеніе Біологіи есть то, что организмы растутъ. Эта характеристическая черта такъ постоянно и такъ рѣзко обнаруживается растеніями и животными, что неосторожно принимается за ихъ особенность, но на самомъ дѣлѣ это не вѣрно. При надлежащихъ условіяхъ, увеличеніе въ объемѣ происходитъ и въ неорганическихъ аггрегатахъ, также какъ въ органическихъ. Кристаллы растутъ и часто гораздо быстрѣе, чѣмъ живыя тѣла. Тамъ, гдѣ потребные матеріалы доставляются въ требуемыхъ формахъ, ростъ можетъ быть замѣченъ и въ некрасталлическихъ массахъ; примѣромъ можетъ служить грибовидное накопленіе угля на свѣтильнѣ нагорѣвшей свѣчи. Въ неизмѣримо большемъ размѣрѣ, ростъ проявляется въ геологическихъ формаціяхъ: медленное накопленіе отлагающихся осадковъ въ пластъ не отличается отъ роста въ его самомъ обширномъ смыслѣ. А если мы обратимся къ Генезису небесныхъ тѣлъ, принимая, что они возникли путемъ Прогресса, то увидимъ, что и они должны были постепенно переходить въ конкретныя формы процессами роста. Ростъ, дѣйствительно, есть спутникъ Прогресса; и если Прогрессъ того или другаго рода универсаленъ, то и ростъ также универсаленъ — универсаленъ въ томъ смыслѣ, что всѣ аггрегаты обнаруживаютъ его какимъ-нибудь путемъ и въ какой-нибудь періодъ.

Существенная общность въ характерѣ органическаго и неорганическаго роста всего яснѣе видна въ томъ, что оба они происходятъ однимъ и тѣмъ же путемъ. Отдѣленіе различнаго рода отломковъ одного отъ другаго и отъ несущей ихъ воды и ихъ аггрегація въ отдѣльный пластъ есть только примѣръ всеобщаго стремленія къ соединенію сходныхъ единицъ и къ разъединенію несходныхъ единицъ («Основныя Начала», § 123). Отложеніе кристалла изъ раствора есть дифференцированіе предварительно смѣшанныхъ атомовъ и интеграція одного класса атомовъ въ твердое тѣло и другаго класса въ рас-

творяющую жидкость. Не представляетъ ли ростъ организма существенно подобный же процессъ? Вокругъ растенія существуютъ извѣстные элементы, тожественные съ тѣми элементами, которые составляютъ вещество растенія, и его увеличеніе въ объемѣ совершается путемъ безпрерывнаго интегрированія этихъ окружающихъ тожественныхъ элементовъ. И животное существенно не отличается въ этомъ отношеніи отъ растенія и кристалла. Его пища есть часть окружающей матеріи, содержащей нѣкоторые составные атомы, тожественные съ составными атомами, составляющими его ткани; помощью простаго всасыванія или помощью пищеваренія, животное въ дѣйствительности интегрируетъ единицы, тожественныя съ тѣми, изъ которыхъ оно построено, и отбрасываетъ единицы нетожественныя. Чтобы предупредить ошибочное понятіе, полезно будетъ указать, что ростъ, какъ онъ опредѣленъ здѣсь, отличается отъ нѣкоторыхъ видимыхъ и дѣйствительныхъ увеличеній объема, съ которыми онъ сходенъ. Такъ, длинные бѣлые побѣги картофеля, выростающіе въ темнотѣ, происходятъ насчетъ веществъ, содержащихся въ клубнѣ: они представляютъ не накопленіе органической матеріи, а просто ея перераспредѣленіе. Нѣкоторые животные зародыши, во время первыхъ періодовъ развитія, значительно увеличиваются въ размѣрахъ безъ усвоенія какихъ-либо твердыхъ тѣлъ изъ окружающей среды. Они увеличиваются поглощеніемъ окружающей ихъ воды. Даже въ высшихъ организмахъ, напр. у дѣтей, иногда проявляется, какъ кажется, быстрое увеличеніе въ размѣрахъ, которое на самомъ дѣлѣ не соотвѣтствуетъ прибавившемуся количеству органической матеріи, а зависитъ отчасти отъ измѣненій, подобныхъ только-что упомянутымъ. Измѣненія этого рода не должно смѣшивать съ ростомъ въ его настоящемъ смыслѣ, съ ростомъ о которомъ мы будемъ говорить здѣсь.

Относительно органическаго роста должно прежде всего замѣтить тотъ общій фактъ, что онъ имѣетъ предѣлы. Въ этомъ, повидимому, есть различіе между органическимъ и неорганическимъ ростомъ; но это различіе отнюдь не опредѣленно. Хотя аггрегація неодушевленной матеріи, производимая простымъ притяженіемъ, можетъ продолжаться безъ конца, но болѣе опредѣленный родъ аггрегаціи, производимый полярнымъ притяженіемъ, имѣетъ повидимому предѣлъ. Различные элементы и соединенія образуютъ обыкновенно кристаллы, болѣе или менѣе несходные по объемамъ; но при этомъ каждому изъ кристалловъ свойственъ извѣстный объемъ, предѣлы котораго, обыкновенно, не переступаются безъ того, чтобы не проявилось стремленіе скорѣе къ образованію новаго кристалла, чѣмъ къ увеличенію прежняго. Обозрѣвая органическое царство, какъ цѣлое, мы видимъ, что предѣлы, между которыми держится ростъ, чрезвычайно обширны. На одномъ концѣ стоятъ монады, до такой степени мелкія, что онѣ неясно видны даже въ микроскопахъ самой высокой силы; на другомъ концѣ стоятъ деревья въ 300 футовъ вышины и животныя въ 100 футовъ длины. Правда, эта противуположность, хотя и можетъ быть признана дѣйствительною въ одномъ смыслѣ, въ другомъ не можетъ быть принята за таковую, такъ какъ громаднѣйшіе организмы составлены изъ сочетанія единицъ, которыя индивидуально подобны мельчайшимъ организмамъ. Отдѣльное

растеніе изъ рода первопузырника (Protococcus) имѣетъ такое же строеніе, какъ каждая изъ многихъ клѣточекъ, соединенныхъ вмѣстѣ для образованія слоевища нѣкоторыхъ высшихъ водорослей или листа явнобрачнаго растенія. На каждомъ отдѣльномъ побѣгѣ явнобрачнаго растенія имѣется обыкновенно большое число листьевъ. Дерево же есть собраніе многочисленныхъ соединенныхъ другъ съ другомъ побѣговъ. Такимъ образомъ каждое изъ этихъ большихъ, совершенныхъ растеній есть аггрегатъ аггрегированныхъ аггрегатовъ единицъ, которыя каждая сама по себѣ, походитъ тѣмъ не менѣе на простѣйшее растеніе какъ по объему такъ и по строенію; подобное же построеніе можно услѣдить и въ значительной части животнаго царства. Однако, не упуская изъ виду подобное ограниченіе и сравнивая организмы одинаковой степени сложенія, мы все-таки находимъ, что предѣлы роста очень обширны. Мельчайшее вѣтвистое цвѣтковое растеніе крайне незначительно въ сравненіи съ лѣснымъ деревомъ; точно также огромная разница въ объемахъ самаго маленькаго и самаго большаго млекопитающаго.

Сравнивая же члены одного и того же вида, мы находимъ, что предѣлы роста гораздо менѣе измѣнчивы. Между простѣйшими животными и простѣйшими растеніями, каждый видъ во взросломъ состояніи имѣетъ довольно постоянный объемъ; даже въ наиболѣе сложныхъ организмахъ, достигшихъ зрѣлости и принадлежащихъ къ одному виду, различія въ объемахъ обыкновенно не очень велики. Сложныя растенія представляютъ, правда, иногда рѣзкій контрастъ между зачаверѣлыми и хорошо выросшими особями; но высшія животныя уклоняются только незначительно отъ среднихъ типовъ своихъ видовъ.

Обозрѣвая факты, съ цѣлью эмпирически обобщить причины различій, мы скоро замѣчаемъ, что эти причины, различнымъ образомъ сочетаясь и противодѣйствуя одна другой, производятъ большія неправильности въ результатѣ. Становится очевиднымъ, что ни одна изъ нихъ не можетъ быть выслѣжена отдѣльно отъ остальныхъ. Вслѣдствіе этого, различныя положенія, заключающіяся въ слѣдующихъ параграфахъ, должны быть разсматриваемы какъ ограничивающія другъ друга.

Разсмотримъ прежде всего связь между степенью роста и сложностью строенія. Эта связь, перепутанная со множествомъ другихъ, становится очевидною только при устраненіи изъ сравненія всѣхъ остальныхъ различій. И ее вовсе нельзя установить въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ условія радикально различны, напр. между растеніями и животными. Но, не опуская изъ виду этихъ ограниченій, мы увидимъ, что организація имѣетъ опредѣляющее вліяніе на увеличеніе массы. Между растеніями самыя низшія, отнесенныя къ слоевцовымъ, обыкновенно не достигаютъ значительнаго объема. Ягели, водоросли и грибы содержатъ весьма мало видовъ большаго объема; наибольшіе, каковы нѣкоторыя водоросли антарктическихъ морей, не могутъ значительно поднять средній уровень. Хотя между верхоростными (Acrogenes) растеніями и есть нѣкоторыя, напр. древовидные папортники, которые достигаютъ значительной высоты, но большая часть изъ нихъ имѣетъ весьма умѣренный ростъ. Средоростныя (Endogenes), на одной грани которыхъ стоятъ мелкія травы, а на другой высокія пальмы, даютъ средній и высшій ростъ болѣе значитель-

ный, нежели ростъ, достигаемый верхоростными растеніями. Средоростныя же уступаютъ въ этомъ отношеніи кругоростнымъ (Exogenes), къ числу которыхъ относятся цари растительнаго царства. Переходя къ животнымъ, мы находимъ, что объемъ, достигаемый позвоночными, обыкновенно гораздо больше объема, достигаемаго безпозвоночными. Изъ безпозвоночныхъ самыя мелкія, сгруппированныя въ классѣ простѣйшихъ животныхъ (Protozoa), въ тоже время самыя простыя; самыя же большія, принадлежащія къ суставчатымъ (Annulosa) и слизнякамъ (Mollusca), принадлежатъ къ числу наиболѣе сложныхъ типовъ. Изъ позвоночныхъ животныхъ, самыя большія—млекопитающія; и хотя въ прежнія эпохи существовали пресмыкающіяся громадныхъ размѣровъ, но объемъ ихъ не достигалъ объема кита. Между пресмыкающимися и птицами и между сухопутными позвоночными и водными позвоночными подобное отношеніе не имѣетъ мѣста, потому что условія существованія въ этихъ случаяхъ слишкомъ различны. Но между рыбами, какъ отдѣльнымъ классомъ, и между пресмыкающимися, какъ отдѣльнымъ классомъ, замѣтно, говоря вообще, что болѣе крупные виды устроены по образцу болѣе высокихъ типовъ. Читатель съ критическимъ направленіемъ, подвергнувъ эти положенія разбору, безъ сомнѣнія, уже замѣтилъ, что это отношеніе есть не зависимость организаціи отъ роста, а зависимость роста отъ организаціи. Бо̀льшая часть кругоростныхъ меньше, чѣмъ нѣкоторыя изъ средоростныхъ; многія средоростныя уступаютъ въ объемѣ нѣкоторымъ верхоростнымъ растеніямъ; даже между слоевцовыми, наименѣе развитыми изъ всѣхъ растеній, встрѣчаются виды, достигающіе объема, какого не достигаютъ многія растенія высшаго порядка. Тоже самое можно сказать и о животныхъ: есть много ракообразныхъ, которыя меньше актиній; многія пресмыкающіяся меньше нѣкоторыхъ рыбъ; большинство млекопитающихъ уступаютъ въ объемѣ наибольшимъ пресмыкающимся; изъ контраста между мышью и крупною медузою мы видимъ животное высокой организаціи, уступающее въ отношеніи массы животному крайне низкой организаціи. Ясно, что нельзя утверждать, чтобы высокая организація обыкновенно сопровождалась большимъ объемомъ. Положеніе, выясненное здѣсь, обратно: большой объемъ обыкновенно сопровождается высокою организаціею. Общеизвѣстный фактъ, что самые большіе виды какъ животныхъ такъ и растеній принадлежатъ къ высшимъ классамъ и что въ ихъ различныхъ подклассахъ высшіе обыкновенно содержатъ болѣе массивныя формы, — обнаруживаетъ эту связь такъ ясно, какъ только можно ожидать при такомъ большомъ числѣ измѣняющихъ причинъ и условій.

Отношеніе между ростомъ и количествомъ пригодной пищи слишкомъ извѣстно, чтобы нужно было его доказывать. Но есть нѣкоторыя стороны этого отношенія, которыя должны быть разсмотрѣны, если мы желаемъ полной оцѣнки выводовъ. Въ растеніяхъ, которыя постоянно находятся въ соприкосновеніи съ газообразными, жидкими и твердыми веществами, долженствующими превратиться въ ихъ ткань, и которыя въ одной и той же мѣстности получаютъ не очень различныя количества свѣта и теплоты, различія въ количествахъ пригодной пищи имѣютъ только второстепенную связь съ различіями роста. Хотя въ

пукѣ травъ, выростающихъ изъ сѣмянъ, разсѣянныхъ родичами, большій объемъ нѣкоторыхъ сравнительно съ другими происходитъ, безъ сомнѣнія, отъ лучшаго питанія, обусловливаемаго случайными выгодами, но никакое подобное объясненіе не примѣнимо къ контрасту въ объемахъ этихъ травъ и сосѣдняго дерева. Тутъ принимаютъ участіе другія условія, изъ которыхъ по всей вѣроятности самое главное состоитъ въ отсутствіи въ одномъ случаѣ и присутствіи въ другомъ способности выдѣлять такое количество древеснаго волокна, какое необходимо, чтобы произвести стволъ, способный выдержать большой ростъ. У животныхъ же,—которыя (за исключеніемъ нѣкоторыхъ внутренностныхъ) отличаются отъ растеній тѣмъ, что вещества, насчетъ которыхъ они живутъ, не омываютъ ихъ поверхности, а разсѣяны и должны быть добыты, — отношенія между пищею и ростомъ появляются съ бо̀льшею правильностью. Простѣйшія животныя, живущія насчетъ микроскопическихъ частицъ органической матеріи, заключающихся въ окружающей ихъ водѣ, неспособны въ теченіе своей короткой жизни накопить сколько-нибудь значительное количество пищи. Полипы и моллюскоиды, питающіеся этими едва видимыми членами животнаго царства, хотя и велики сравнительно съ своею добычею, но малы въ сравненіи съ другими типами; даже собранные въ группы изъ многихъ особей, отдѣльно ловящихъ пищу для общаго употребленія, они бываютъ часто такъ незначительны, что остаются незамѣченными людьми, мало привычными къ наблюденіямъ. Если, начиная съ этой точки, мы разсмотримъ послѣдовательныя ступени животнаго царства, то станетъ очевиднымъ, что, при большомъ объемѣ, массы пищи или велики или, что̀ въ практическомъ отношеніи все равно, такъ обильны и такъ сгруппированы, что большія количества могутъ быть легко восприняты. Хотя, напримѣръ, самое большое изъ млекопитающихъ, арктическій китъ, питается столь сравнительно мелкими существами, какъ акалефы и моллюски, плавающіе въ обитаемыхъ имъ моряхъ, однако его способъ глотать ихъ цѣлыми стаями, фильтрируя сопровождающую ихъ воду, обезпечиваетъ ему большія количества пищи. Поэтому мы смѣло можемъ сказать, что, при равенствѣ прочихъ условій, ростъ животнаго зависитъ отъ обилія и размѣровъ тѣхъ массъ пищи, которыя онъ способенъ усвоить. Можетъ быть нужно прибавить, что при истолкованіи этого положенія слѣдуетъ принимать во вниманіе число конкурентовъ. Ясно, что здѣсь говорится не объ абсолютномъ, а объ относительномъ обиліи годной пищи; и это относительное обиліе въ значительной степени зависитъ отъ числа особей, конкурирующихъ на данную пищу. Такъ, всякій, кому случалось ловить рыбу въ горныхъ озерахъ Шотландіи, знаетъ, что тамъ, гдѣ водится много форели, она мелка; въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ она сравнительно крупна, ея бываетъ относительно мало.

Каково отношеніе между ростомъ и расходомъ силы? вотъ вопросъ, представляющійся намъ теперь ближайшимъ. Хотя есть основаніе думать, что такое отношеніе существуетъ, но его не легко прослѣдить, такъ какъ оно перепутано со многими другими отношеніями. Впрочемъ, можно указать нѣкоторые контрасты, которые повидимому свидѣтельствуютъ объ этомъ отношеніи. Оставляя въ сторонѣ

растительное царство, въ которомъ расходъ силы слишкомъ малъ, чтобы сдѣлать такое отношеніе замѣтнымъ, поищемъ въ животномъ царствѣ такого случая, въ которомъ классы, родственные въ другихъ отношеніяхъ, различались бы по дѣятельностямъ движенія. Сравнимъ птицъ съ одной стороны, съ пресмыкающимися и млекопитающими съ другой. Согласно общепринятому ученію, птицы организованы по типу весьма близкому къ типу пресмыкающихся, но болѣе высокому; и хотя во многихъ отношеніяхъ организація птицъ ниже организаціи млекопитающихъ, но въ другихъ отношеніяхъ, напримѣръ по бо̀льшей разнородности и интеграціи скелета, по болѣе сложному развитію дыхательной системы и по болѣе высокой температурѣ крови, можно принять, что птицы стоятъ выше млекопитающихъ. Еслибы ростъ зависѣлъ только отъ организаціи, мы могли бы заключить, что предѣлъ роста у птицъ не долженъ стоять значительно ниже, чѣмъ у млекопитающихъ, и что типъ птицы долженъ допускать большій ростъ, чѣмъ типъ пресмыкающагося. Далѣе, мы не замѣчаемъ, чтобы птицы были поставлены въ какія-нибудь особенно невыгодныя условія добыванія пищи, въ которыхъ не были бы поставлены пресмыкающіяся и млекопитающія. Напротивъ того, птицы способны добывать пищу въ мѣстахъ, недоступныхъ для пресмыкающихся и млекопитающихъ, и могутъ ловить добычу, по быстротѣ ея движеній обыкновенно недоступную для пресмыкающихся и млекопитающихъ. Тѣмъ неменѣе, предѣлъ роста у птицъ далеко уступаетъ предѣлу, достигаемому пресмыкающимися и млекопитающими. Съ какими другими контрастами между этими классами связанъ этотъ контрастъ? Нельзя ли предположить, что онъ связанъ съ контрастомъ между количествами обнаруживаемаго ими двигательнаго напряженія. Между тѣмъ, какъ млекопитающія (за исключеніемъ летучихъ мышей, которыя малы) во всѣхъ своихъ движеніяхъ поддерживаются твердыми поверхностями или плотными жидкостями, и между тѣмъ, какъ пресмыкающіяся (за исключеніемъ древнихъ птеродактилей, которые были не очень велики) подобнымъ же образомъ ограничены въ сферахъ движенія, бо̀льшая часть птицъ движутся болѣе или менѣе обыкновенно въ средѣ рѣдкой, въ которой онѣ не могутъ поддерживать себя безъ относительно большихъ усилій. Выводъ о существованіи этого обратнаго отношенія между ростомъ и расходомъ силы подкрѣпляется тѣмъ знаменательнымъ фактомъ, что тѣ члены класса птицъ, которые, подобно Dinornis и Epiornis, приближались по объему къ большимъ млекопитающимъ и пресмыкающимся, были не способны летать и, слѣдовательно, не тратили избытка силы на передвиженіе. Дальнѣйшее доказательство существованія антагонизма между увеличеніемъ массы и количествомъ движенія, развиваемаго организмомъ, представляетъ тотъ извѣстный всѣмъ фактъ, что люди и домашнія животныя, работающіе во время роста свыше своихъ силъ, не могутъ достичь обыкновенныхъ размѣровъ.

Слѣдуетъ установить и еще одну общую истину относительно степеней роста. Большіе организмы, за незначительными исключеніями, начинаютъ свои отдѣльныя существованія, какъ массы органической матеріи, болѣе или менѣе значительныя по объему и, обыкновенно, съ организаціями болѣе или менѣе

развитыми; и въ каждомъ органическомъ подцарствѣ существуетъ нѣкоторое общее, хотя неправильное отношеніе между начальною и конечною массами.

Растенія обнаруживаютъ это отношеніе гораздо менѣе ясно и постоянно, нежели животныя. Однако, хотя между растеніями, начинающими жизнь въ видѣ мелкихъ споръ, есть такія, которыя при особенныхъ условіяхъ выростаютъ до значительныхъ размѣровъ, но громадное большинство ихъ остаются мелкими. Между тѣмъ какъ наоборотъ большія средоростныя и кругоростныя, отдѣляясь отъ своихъ родичей, имѣютъ уже готовые органы молодыхъ растеній, къ которымъ присоединены большіе запасы въ высшей степени питательнаго вещества. Такимъ образомъ, когда молодое растеніе состоитъ только изъ центра развитія, конечный ростъ обыкновенно незначителенъ; тамъ же, гдѣ ростъ имѣетъ стать значительнымъ, существуетъ для начала хорошо развитый зародышъ и запасъ годнаго для уподобленія вещества.

Въ животномъ царствѣ это отношеніе довольно постоянно. За исключеніемъ классовъ, состоящихъ внѣ обыкновенныхъ условій жизни, мелкіе зародыши или яица не даютъ начала массивнымъ существамъ. Если должна быть достигнута большая масса, то молодое животное выходитъ изъ яйца значительнаго размѣра, или родится въ видѣ значительной массы уже организованной и отчасти дѣятельной. Въ классѣ рыбъ, напримѣръ, существуетъ извѣстная средняя пропорція между размѣрами яицъ и размѣрами взрослыхъ особей. У высшихъ рыбъ, напримѣръ у акулъ, яицъ сравнительно мало и они относительно велики. У пресмыкающихся число яицъ меньше и объемъ ихъ сравнительно больше, нежели у рыбъ; и во всемъ этомъ классѣ также существуетъ общее отношеніе между массою яйца и массою взрослаго животнаго. Птицы, какъ группа, представляютъ намъ дальнѣйшее органиченіе въ числѣ яицъ и дальнѣйшее увеличеніе въ ихъ относительныхъ размѣрахъ; и отъ мелкихъ яицъ колибри до громадныхъ, въ нѣсколько квартъ вмѣстимости, яицъ эпіорнія, мы, вообще говоря, видимъ, что чѣмъ больше яица, тѣмъ больше птицы. Наконецъ у млекопитающихъ (оставляя въ сторонѣ сумчатыхъ) дѣти родятся нетолько сравнительно большихъ размѣровъ, но съ болѣе развитою организаціею; и во всемъ этомъ классѣ позвоночныхъ, какъ и въ другихъ классахъ, есть явная связь между объемами при рожденіи и объемами въ зрѣломъ возрастѣ. Здѣсь должно еще указать на слѣдующій подходящій фактъ: дѣтеныши этихъ высшихъ животныхъ нетолько являются на свѣтъ съ тѣломъ значительныхъ размѣровъ и почти вполнѣ организованнымъ, но въ теченіе слѣдующаго, болѣе или менѣе продолжительнаго періода, снабжаются пищею—у птицъ кормленіемъ, а у млекопитающъ сосаніемъ, и потомъ кормленіемъ. Такимъ образомъ, кромѣ массы и организаціи, передаваемой непосредственно, птица или млекопитающее получаютъ еще большую массу съ весьма незначительнымъ трудомъ.

Еслибы мы имѣли намѣреніе вполнѣ исчерпать этотъ вопросъ, то должны были бы посвятить по параграфу на каждое изъ множества случайныхъ обстоятельствъ, которыя могутъ способствовать росту или задерживать его. Факты подобные тѣмъ, что энтозоонъ органиченъ размѣрами животнаго или

даже органа, въ которомъ онъ пребываетъ; что эпизоонъ хотя онъ и получаетъ обильную пищу безъ замѣтнаго труда, ограниченъ тѣмъ небольшимъ пространствомъ, на которомъ онъ избѣгаетъ опасности быть открытымъ животнымъ, котораго онъ заражаетъ; что иногда, напримѣръ у ласки, малорослость является условіемъ успѣшнаго преслѣдованія животныхъ, служащихъ добычею, и что въ другихъ случаяхъ сходство съ нѣкоторыми другими существами, обманывающее враговъ или добычу, представляетъ значительную выгоду для животнаго — всѣ такіе факты дѣлаются побочною причиною ограниченныхъ размѣровъ. Но настоящая наша цѣль установить только тѣ наиболѣе общія отношенія между ростомъ и другими органическими явленіями, къ которымъ приводитъ насъ наведеніе. Сдѣлавъ это, посмотримъ, не могутъ ли эти общія отношенія быть установлены дедуктивно.

§ 44. Что должна существовать извѣстная зависимость роста отъ организаціи, это можно доказать à priori. Когда мы разсматриваемъ явленія Жизни или безотносительно, или въ ихъ отношеніяхъ къ окружающимъ явленіямъ, то видимъ, что, при равенствѣ другихъ условій, чѣмъ больше аггрегатъ, тѣмъ значительнѣе и необходимая сложность строенія.

Въ растеніяхъ, даже высшаго типа, замѣчается сравнительно малая взаимная зависимость частей: сорванная цвѣтовая почка распустится и будетъ цвѣсти нѣсколько дней, если ея стебель погруженъ въ воду; побѣгъ, отрѣзанный отъ дерева и воткнутый въ землю, будетъ расти. Такъ какъ отдѣльныя части выполняютъ здѣсь жизненныя дѣятельности не слишкомъ различныя, то является возможность достиженія большаго объема и безъ помощи той сложности строенія, которая требуется для сочетанія дѣйствій частей. Однако и здѣсь мы видимъ, что для достиженія большаго объема потребна такая степень организаціи, которая координировала бы отправленія корней и вѣтвей—мы видимъ, что объемъ, котораго достигаютъ деревья, невозможенъ безъ надлежащей сосудистой системы, дающей отдаленнымъ органамъ возможность пользоваться продуктами другихъ. Мы видимъ также, что сосуществованіе большаго роста съ низкою организаціею, какъ въ нѣкоторыхъ морскихъ водоросляхъ, является тамъ, гдѣ условія существованія не дѣлаютъ необходимою значительную взаимную зависимость частей—гдѣ значительное приближеніе удѣльнаго вѣса растенія къ удѣльному вѣсу среды уничтожаетъ необходимость въ хорошо развитомъ стеблѣ, и гдѣ заимствованіе всѣхъ матеріаловъ роста изъ воды каждою частью слоевища дѣлаетъ ненужнымъ аппаратъ для переноса матеріаловъ отъ одной части къ другой. У животныхъ, которыя, за немногими исключеніями, должны, по условіямъ своего существованія, принимать пищу чрезъ особо предназначенную для этого часть тѣла, естественно должны существовать средства, которыми другія части тѣла, поддерживаемыя этимъ же питаніемъ, были бы съ нею связаны. Ясно, что части большой массы, для одинаково дѣйствительнаго поддержанія ихъ питанія, должны имѣть болѣе выработанный проводящій аппаратъ; и по мѣрѣ того, какъ эти части подвергаются большой тратѣ, возрастаетъ необходимость еще болѣе высокаго развитія сосудистой системы. Тоже самое надо сказать и объ обстоятельствахъ, обусловливающихъ

механическія движенія, которыя животныя должны исполнять. Безъ помощи нѣкоторыхъ структурныхъ расположеній, нельзя заставить части какой-нибудь массы двигаться и выполнять свои движенія такъ координированно, какъ это нужно для произведенія передвиженія и другихъ дѣйствій; и, при равенствѣ другихъ условій, данное количество такой дѣятельности потребуетъ болѣе сложныхъ структурныхъ расположеній въ большой массѣ, чѣмъ въ малой. Долженъ по крайней мѣрѣ быть координирущій аппаратъ, представляющій бо̀льшіе контрасты въ своихъ центральныхъ и периферическихъ частяхъ.

Опредѣленная зависимость роста отъ организаціи предполагается равнымъ образомъ и въ томъ случаѣ, когда мы изучаемъ ее въ связи съ тѣмъ приспособленіемъ внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ, которое составляетъ Жизнь. Правда, въ растеніяхъ эта зависимость не очевидна, потому что въ нихъ приспособленіе внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ незначительно. Однако, и здѣсь она видна въ томъ фактѣ, что растеніе можетъ достигнуть большихъ размѣровъ только при условіи, чтобы у него развился массивный стволъ и чтобы, такимъ образомъ, представилось внутреннее отношеніе силъ, нужныхъ для уравновѣшенія тѣхъ внѣшнихъ отношеній силъ, которыя безпрерывно или же случайно стремятся уничтожить его; и образованіе древесины изъ правильно расположенныхъ древесныхъ волоконъ есть шагъ впередъ организаціи. Во всемъ животномъ царствѣ эта связь явленій очевидна. Чтобы получить матеріалы для роста, чтобы избѣжатъ поврежденій, мѣшающихъ росту, чтобы избѣжать враговъ, которые могутъ внезапно прекратить ростъ, организмъ долженъ необходимо имѣть средства приспособлять свои движенія къ встрѣчѣ съ многочисленными внѣшними сосуществованіями и послѣдовательностями,—долженъ имѣть такія разнообразныя структурныя расположенія, которыя сдѣлали бы возможными эти разнообразно приспособленныя дѣйствія. Не можетъ быть сомнѣнія, что, при равенствѣ остальныхъ условій, болѣе сложное животное, способное приспособлять свои дѣйствія къ бо̀льшему числу окружающихъ случайностей, будетъ болѣе способно добывать пищу и избѣгать вреда и такимъ образомъ увеличиваться въ массѣ. И мы, очевидно, можемъ безъ всякаго ограниченія, сказать, что большое животное, живущее при такихъ сложныхъ условіхъ существованія, какія представляются повсюду, немыслимо безъ сравнительно высокой организаціи.

Итакъ, хотя это отношеніе спутывается и затемняется многими другими отношеніями, оно не можетъ не существовать. Дедуктивнымъ путемъ мы пришли къ тому, что оно должно измѣняться, а индуктивнымъ къ тому, что оно дѣйствительно измѣняется обстоятельствами, среди которыхъ каждый родъ организма поставленъ; но оно всегда является факторомъ въ опредѣленіи результата.

§ 45. Что ростъ, при равенствѣ другихъ условій, зависитъ отъ количества уподобляемаго вещества, это доказывается такъ постоянно и такъ очевидно спеціальными опытами и ежедневнымъ опытомъ, что едвали нужно было бы приводить это положеніе, еслибы не было необходимости указать на нѣкоторыя ограниченія, съ которыми оно должно быть принято.

Матеріалы, потребные для построенія каждаго организма не одного

рода, а нѣсколькихъ родовъ. Всѣ организмы требуютъ не только твердыхъ составныхъ частей, но и воды, для переноса матеріи чрезъ ткани; и хотя бы твердыя части были въ изобиліи, однако не можетъ быть роста при отсутствіи воды. Доставляемыя твердыя вещества должны находиться въ извѣстномъ отношеніи, ограничиваемомъ нѣкоторыми предѣлами. Растеніе, вокругъ котораго углекислота, вода и амміакъ находятся въ надлежащихъ количествахъ, можетъ быть всетаки остановлено въ ростѣ недостаткомъ кремнезема. Полное отсутствіе извести въ пищѣ можетъ остановить у млекопитающаго образованіе скелета и такимъ образомъ уменьшить, если не окончательно разрушить, животное, въ какихъ бы количествахъ оно не воспринимало другіе необходимые коллоиды и кристаллоиды.

Далѣе, истина, что, при равенствѣ другихъ условій, ростъ измѣняется сообразно количеству доставляемой пищи, должна быть ограничена условіемъ, чтобы количество ея не превышало способности организма къ уподобленію. Такъ какъ въ растительномъ царствѣ уподобляющею поверхностью является поверхность внѣшняя, которая при этомъ допускаетъ быстрое увеличеніе чрезъ образованіе новыхъ корней, побѣговъ и листьевъ, то вліяніе этого ограниченія незамѣтно: искусственно доставляя растеніямъ тѣ матеріалы, которые имъ обыкновенно всего труднѣе получить, мы можемъ значительно облегчить ихъ ростъ и произвести такимъ образомъ поразительныя различія въ размѣрахъ у одного и того же вида. Но и здѣсь увеличеніе въ объемѣ ограничивается предѣлами способности уподобленія: при отсутствіи солнечнаго свѣта и теплоты, съ помощью которыхъ совершается главное уподобленіе, прибавочные матеріалы роста становятся безполезными. Въ животномъ царствѣ это ограниченіе строго. У животныхъ всасывающая поверхность въ большинствѣ случаевъ внутренняя, занимаетъ сравнительно малую площадь, которая не можетъ быть значительно увеличена безъ перестройки всего тѣла и находится въ связи съ сосудистою системою, которая также должна быть перестроена прежде, чѣмъ значительное увеличеніе пищи можетъ сдѣлаться пригоднымъ; изъ этого очевидно, что за извѣстнымъ предѣломъ, который очень скоро достигается, увеличеніе пищи не будетъ производить увеличеніе роста. Напротивъ того, если количество принимаемой пищи заходитъ далеко за предѣлы всасывающей способности, то избытокъ, дѣлаясь препятствіемъ правильной работѣ организма, можетъ скорѣе замедлить ростъ, чѣмъ ускорить его.

Итакъ, хотя мы à priori убѣждаемся, что не можетъ быть роста при отсутствіи такихъ веществъ, изъ которыхъ составленъ организмъ; хотя одинаково вѣрно и то, что количество роста первоначально управляется количествомъ этихъ веществъ, но не менѣе справедливо и то, что избыточное количество не произведетъ избыточнаго роста далѣе извѣстнаго предѣла, очень скоро достигаемаго. И дедукція и индукція убѣждаютъ насъ, что значеніе пищи для цѣлей роста зависитъ не отъ количества содержащихся въ ней различныхъ матеріаловъ, способныхъ организоваться, а отъ количества матеріала, наиболѣе необходимаго; что при данной вѣрной пропорціи матеріаловъ, существующее строеніе организма ограничиваетъ ихъ пригодность и что чѣмъ выше строеніе, тѣмъ скорѣе достигается этотъ предѣлъ.

§ 46. Но почему ростъ каждаго организма подъ-конецъ останавливается? Хотя степень возрастанія можетъ въ каждомъ случаѣ быть необходимо ограничена узкими предѣлами варіацій, — хотя возрастаніе, возможное въ данное время, не можетъ превышать извѣстное количество, но почему же возрастаніе непремѣнно уменьшается и наконецъ становится неощутительнымъ? Почему всѣ организмы, при снабженіи ихъ достаточными матеріалами, не продолжаютъ расти во всю свою жизнь? Чтобы найти отвѣтъ на этотъ вопросъ, мы должны сначала возвратиться къ природѣ и къ отправленіямъ органической матеріи.

Въ первыхъ трехъ главахъ первой части было показано, что растенія и животныя состоятъ главнымъ образомъ изъ веществъ, находящихся въ состояніяхъ неустойчиваго равновѣсія—веществъ, приведенныхъ въ это неустойчивое равновѣсіе изліяніемъ силъ, извѣстныхъ намъ за солнечныя излученія, и выдѣляющихъ эти силы въ другихъ формахъ при переходѣ въ состоянія устойчиваго равновѣсія. Оставляя въ сторонѣ воду, которая служитъ для переноса этихъ матеріаловъ и средою для ихъ измѣненій, и исключая тѣ минеральныя вещества, которыя играютъ или пассивныя или вспомогательныя роли, организмы построены изъ соединеній, представляющихъ запасы силы. Тѣ сложные коллоиды и кристаллоиды, которые, будучи соединены вмѣстѣ, образуютъ организованныя тѣла, суть тѣ самые коллоиды и кристаллоиды, которые, при своемъ разложеніи, развиваютъ силы, расходуемыя организованными тѣлами. Такимъ образомъ, азотныя и углеродныя вещества въ одно и тоже время служатъ матеріалами для органическаго роста и источниками для органической силы; слѣдовательно насколько потребляется ихъ для порожденія силы, настолько же отнимается отъ средствъ роста, и насколько экономизируется ихъ уменьшеніемъ количества порождаемой силы, настолько же идетъ въ пользу роста. Такъ какъ количество пищи, которое можетъ принять организмъ, ограниченно, то, вслѣдствіе неуничтожаемости силы, вещество, собранное въ ростѣ, неизбѣжно не можетъ превышать того избытка, который остается неразложеннымъ по произведеніи требуемыхъ количествъ ощутительнаго и неощутительнаго движенія. Это положеніе, которое было бы безусловно вѣрно при всѣхъ условіяхъ, если-бы одни и тѣ же вещества употреблялись совершенно въ одинаковыхъ пропорціяхъ, какъ для произведенія силы, такъ и для образованія ткани, должно быть принято съ тѣмъ ограниченіемъ, что нѣкоторыя силообразовательныя вещества не принадлежатъ къ числу составныхъ частей ткани и что такимъ образомъ можетъ быть порожденіе силы и не насчетъ потенціальнаго роста. Но такъ какъ организмы (или по крайней мѣрѣ животные организмы, съ которыми мы главнымъ образомъ имѣемъ здѣсь дѣло) владѣютъ извѣстною способностью выбора питательныхъ веществъ, способностью, которая, отчасти въ особи и полнѣе того въ расѣ, приспособляетъ пропорціи поглощаемыхъ веществъ къ нуждамъ системы; такъ какъ нѣкоторая обычная трата силы ведетъ къ извѣстному обычному поглощенію силообразовательныхъ веществъ, непригодныхъ для роста, и такъ какъ при меньшей надобности въ подобныхъ веществахъ, способность поглощать вещества, нужныя для роста, стала бы увеличиваться въ эквивалентной степени, то указанный антагонизмъ въ

концѣ концовъ удерживается даже безъ этого ограниченія. Отсюда ростъ существенно эквивалентенъ поглощенной пищѣ, за вычетомъ пищи употребленной на дѣйствія.

Это однако не отвѣтъ на вопросъ,—почему индивидуальный ростъ имѣетъ предѣлъ? Указанный антагонизмъ не объясняетъ того факта, что въ каждомъ домашнемъ животномъ увеличеніе роста происходитъ въ постоянно уменьшающемся отношеніи къ массѣ и наконецъ совершенно прекращается. Тѣмъ неменѣе можно доказать, что избытокъ поглощенной пищи надъ истраченной долженъ, при равенствѣ другихъ условій, уменьшаться по мѣрѣ увеличенія размѣровъ животнаго. Въ тѣлахъ одинаковой формы массы измѣняются пропорціонально кубамъ объемовъ, между тѣмъ какъ силы измѣняются какъ квадраты объемовъ. Въ этомъ и заключается разрѣшеніе проблемы. Представимъ себѣ, что животное, имѣвшее годъ тому назадъ одинъ футъ высоты, выросло теперь до двухъ футовъ высоты, не измѣнившись въ пропорціяхъ и строеніи; спрашивается, какими необходимыми измѣненіями сопровождалось въ немъ это явленіе? Животное сдѣлалось въ восемь разъ тяжелѣе, т. е. оно должно выдерживать въ восемь разъ сильнѣйшее притяженіе, и при произведеніи, какъ и при остановкѣ каждаго изъ своихъ движеній, оно должно преодолѣвать въ восемь разъ бо̀льшую инерцію. Между тѣмъ сократительная сила и сила сопротивленія мышцъ и костей въ отдѣльности увеличились пропорціонально площадямъ ихъ поперечныхъ сѣченій и слѣдовательно стали только въ четыре раза сильнѣе прежняго. Итакъ животное удвоилось въ высотѣ и его способность преодолѣвать силы учетверилась; силы же, которыя оно должно преодолѣвать, сдѣлались въ восемь разъ больше. Отсюда, чтобы поднять свое тѣло на данное пространство, его мышцы должны сократиться съ двойнымъ противъ прежняго напряженіемъ и потратить вдвое больше вещества. Эта необходимость представится еще яснѣе, если мы оставимъ въ сторонѣ двигательный аппаратъ и разсмотримъ только требуемыя силы и средства для произведенія ихъ. Въ подобныхъ тѣлахъ поверхности измѣняются какъ квадраты объемовъ, а массы какъ кубы; слѣдовательно поверхность поглощенія сдѣлалась въ четыре раза больше, между тѣмъ какъ вѣсъ, который долженъ быть приведенъ въ движеніе поглощеннымъ веществомъ, увеличился въ восемь разъ. Если, слѣдовательно, годъ тому назадъ поверхность поглощенія могла принять пищи въ два раза больше, чѣмъ нужно было для расхода, оставляя такимъ образомъ половину для роста, то теперь она можетъ только что удовлетворить потребностямъ расхода, ничего не оставляя для роста. Какъ бы великъ ни былъ, въ теченіе первой поры жизни дѣятельнаго организма избытокъ уподобленія надъ расходомъ, мы видимъ, что такъ какъ рядъ чиселъ возрастающихъ какъ кубы, исходя даже отъ гораздо меньшаго числа, беретъ перевѣсъ надъ рядомъ чиселъ, возрастающихъ какъ квадраты, то, если организмы живутъ достаточно долго, долженъ быть достигнутъ предѣлъ, на которомъ избытокъ уподобленія понизится до нуля — предѣлъ, на которомъ расходъ уравновѣшиваетъ питаніе и на которомъ является состояніе подвижнаго равновѣсія. Это, однако, хотя и главное,

но не единственное измѣняющееся отношеніе между степенями роста и количествами расходуемой силы. Есть еще два: одно изъ нихъ содѣйствуетъ послѣднему, между тѣмъ какъ другое находится съ нимъ въ борьбѣ. Разсмотрите прежде всего, какою цѣною покупается распредѣленіе пищи по тѣлу и удаленіе изъ него негодныхъ веществъ. Всякое увеличеніе роста увеличиваетъ периферію организма, а потому сила, расходуемая на переносъ матеріи, должна возрастать въ быстрой прогрессіи—въ прогрессіи болѣе быстрой, чѣмъ въ какой увеличивается масса. Но какъ динамическая трата на распредѣленіе мала въ сравненіи съ динамическимъ значеніемъ распредѣляемыхъ матеріаловъ, то этотъ итогъ въ вычисленіи не важенъ. Затѣмъ разсмотрите измѣняющуюся пропорцію между производствомъ и тратою теплоты. Въ подобныхъ организмахъ количества теплоты, порождаемыя одинаковыми дѣйствіями, совершающимися въ ихъ веществѣ, должны возрастать какъ массы или какъ кубы объемовъ. Между тѣмъ поверхности, чрезъ которыя происходитъ потеря теплоты, путемъ лучеиспусканія, увеличиваются только какъ квадраты объемовъ. И хотя потеря теплоты увеличивается въ отношеніи нѣсколько большемъ, чѣмъ квадраты объемовъ, она, однако, увеличивается въ меньшемъ отношеніи, чѣмъ кубы. И въ той мѣрѣ, въ какой возрастаніе массы содѣйствуетъ сохраненію теплоты, оно производитъ экономію силы. Эта выгода, впрочемъ, не такъ важна, какъ она кажется съ перваго взгляда. Органическая теплота есть спутникъ органическаго дѣйствія, и она производится въ такомъ изобиліи во время дѣйствія, что потеря ея тогда не имѣетъ значенія; на самомъ дѣлѣ эта потеря бываетъ даже часто недостаточно быстра, для того чтобы предупредить повышеніе теплоты до вредной степени. Только по отношенію къ поддержанію теплоты, необходимой во время покоя, имѣютъ большіе организмы выгоду надъ маленькими въ этой относительно уменьшенной потерѣ. Такимъ образомъ, эти два воспомогательныя отношенія между степенями роста и количествами расходуемой силы, находясь въ антагонизмѣ одно съ другимъ, позволяютъ намъ заключить, что ихъ дифференціальный результатъ не измѣняетъ значительно результата приведеннаго выше, главнаго отношенія.

Всякій, кто станетъ провѣрять этотъ выводъ, найдетъ нѣкоторыя кажущіяся несогласія между нимъ и извѣстными фактами, установленными индуктивно. Чтобы эти несогласія не ввели читателя въ заблужденіе, нелишнимъ будетъ выяснить ихъ. Во всемъ растительномъ царствѣ онъ можетъ замѣтить, что ростъ ограничивается только смертью. Оставляя безъ вниманія большое количество растеній, никогда не достигающихъ значительнаго объема, потому что они совершенно или отчасти умираютъ въ концѣ года, и указывая на деревья, которыя ежегодно даютъ новые побѣги, даже и въ томъ случаѣ, когда ихъ стволы сдѣлались полыми отъ разрушенія, онъ можетъ спросить: какимъ же образомъ здѣсь ростъ остается неограниченнымъ? Отвѣтъ на это тотъ, что растенія только собиратели и въ самой незначительной степени расточители. Такъ какъ они не подвергаются тратѣ, возрастающей какъ кубы объемовъ, между тѣмъ какъ уподобленіе ихъ увеличивается пропорціонально квадратамъ объемовъ, то и нѣтъ причины для остановки ихъ роста, чрезъ уравновѣши-

ніе уподобленія и траты. Если же читатель обратится къ животнымъ и станетъ искать точной соотвѣтственности между уменьшающимися накопленіями роста, представляемыми наблюденіемъ, и тѣми, какія получаются дедуктивно, онъ не найдетъ ея. Есть достаточно основаній, къ тому чтобы соотвѣтственность была только приблизительная. Кромѣ выше приведеннаго факта, что есть другія измѣняющія отношенія, которыя усложняютъ главное отношеніе, онъ долженъ помнить, что сравниваемыя тѣла не вполнѣ подобны: отношенія туловища къ членамъ и туловища къ головѣ измѣняются значительно. Сравненіе становятся еще невыгоднѣе при непостоянномъ отношеніи между составными частями, изъ которыхъ слагается тѣло. Въ массѣ взрослаго млекопитающаго вода составляетъ отъ 68 до 71 процента, органическое вещество отъ 24 до 28 процентовъ и неорганическое вещество отъ 3 до 5 процентовъ; тогда какъ въ зародышевомъ состояніи вода доходитъ до 87 процентовъ, а твердыя органическія составныя части только до 11 процентовъ. Ясно, что этотъ переходъ отъ состоянія, въ которомъ силообразовательное вещество составляетъ $^1/_{10}$ цѣлаго, въ состояніе, въ которомъ оно составляетъ двѣ съ половиною десятыхъ, долженъ значительно нарушать параллелизмъ между дѣйствительной и теоретической прогрессіей. Еще одно затрудненіе можетъ обратить на себя вниманіе. Крокодилъ, какъ говорятъ, растетъ всю свою жизнь, и есть основаніе полагать, что нѣкоторыя хищныя рыбы, подобныя щукѣ, имѣютъ ту же способность. Что эти животныя, сравнительно высокой организаціи не имѣютъ опредѣленныхъ предѣловъ роста, это есть, однако, исключительный фактъ, зависящій только отъ того исключительнаго обстоятельства, что здѣсь не вполнѣ имѣются на лицо тѣ условія, которыми опредѣляется ограниченіе. Какой родъ жизни ведетъ крокодилъ? Это—холоднокровное или почти холоднокровное существо, т. е. онъ тратитъ очень мало для поддержанія теплоты. Онъ обыкновенно не дѣятеленъ; онъ не гоняется за добычей, но лежитъ въ ожиданіи ея и испытываетъ значительное напряженіе только во время случайной непродолжительной борьбы съ добычею. Другое напряженіе, отъ времени до времени необходимое для перемѣщенія съ мѣста на мѣсто, ничтожно, вслѣдствіе малаго различія между удѣльнымъ вѣсомъ животнаго и удѣльнымъ вѣсомъ воды. Итакъ крокодилъ, въ мышечномъ дѣйствіи, истрачиваетъ количество силы, незначительное въ сравненіи съ силою, обыкновенно расходуемою сухопутными животными. Вслѣдствіе этого, его обычное уподобленіе расходуется у него обычною тратою гораздо меньше чѣмъ у другихъ, и при крайней непропорціональности между тѣмъ и другимъ съ самого начала, становится возможнымъ, чтобы одно никогда не теряло перевѣса надъ другимъ, въ теченіе всей жизни. Вглядываясь ближе въ случаи, подобные этому и представляемому щукой, которая также принадлежитъ къ числу холоднокровныхъ животныхъ, также лежитъ въ ожиданіи добычи и также въ состояніи получать бо̀льшіе и бо̀льшіе роды пищи по мѣрѣ того какъ сама увеличивается въ объемѣ, мы находимъ дальнѣйшую причину для этого отсутствія опредѣленныхъ предѣловъ. Механическія причины, обусловливающія необходимость предѣла, находятся здѣсь въ дѣйствіи только отчасти. Животное, живущее въ средѣ, почти одинаковой плотности съ

его тѣломъ, не имѣетъ надобности постоянно преодолѣвать силу притяженія, которая представляетъ одно изъ главныхъ сопротивленій, встрѣчаемыхъ земными животными: ему нѣтъ надобности тратить для этой цѣли мышечную силу, которая велика уже въ самомъ началѣ и увеличивается какъ кубы его объема. Единственная сила, увеличивающаяся также пропорціонально кубамъ его объема и которую ему приходится преодолѣвать, есть инерція его частей. Итакъ, исключительная непрерывность роста, замѣчаемая въ существахъ, поставленныхъ въ такія условія, вполнѣ объяснима.

§ 47. Очевидно, этотъ антагонизмъ между накопленіемъ и тратою долженъ быть одною изъ передовыхъ причинъ контрастовъ въ объемѣ близкихъ организмовъ, во многихъ отношеніяхъ поставленныхъ въ одинаковыя условія. Жизнь каждаго рода животнаго требуетъ извѣстнаго средняго количества работы для полученія даннаго количества пищи — работы, часть которой идетъ на собираніе или ловлю пищи, часть на измельченіе и жеваніе ея и часть на послѣдующіе процессы, потребные для раздѣленія питательныхъ атомовъ— работа, которая, слѣдовательно, измѣняется сообразно тому, обильна ли пища или скудна, неподвижна или подвижна, легко или трудно бороться съ нею во время добыванія и легко или трудно она растворима. Отсюда слѣдуетъ, что у животныхъ одного и того же вида и съ одинаковымъ образомъ жизни, сохраняются довольно постоянныя отношенія между накопленіемъ и тратою, а слѣдовательно и постоянный предѣлъ роста; съ другой стороны есть полное основаніе предполагать, что различные виды, ведущіе различный образъ жизни, будутъ имѣть неодинаковыя отношенія между накопленіемъ и тратою, а потому и неодинаковые предѣлы роста.

Хотя факты, установленные путемъ индукціи, находятся въ общей гармоніи съ этимъ выводомъ, но мы обыкновенно не можемъ прослѣдитъ эту гармонію сколько-нибудь специфично, такъ какъ причины, препятствующія или содѣйствующія росту, крайне многочисленны. Единственный контрастъ, который представляется легко уловимымъ, есть вышеприведенный контрастъ между позвоночными, которыя летаютъ, и наиболѣе родственными имъ позвоночными, которыя не летаютъ; здѣсь различія въ степеняхъ организаціи и отношеніяхъ къ пищѣ не таковы, чтобы могли серьезно вліять на сравненіе. Если допустить, что птицы обыкновенно тратятъ больше силы, чѣмъ млекопитающія и пресмыкающіяся, то à priori должно слѣдовать, что при равенствѣ другихъ условій, онѣ будутъ имѣть низшій предѣлъ роста, нежели млекопитающія и пресмыкающіяся, а это фактъ, извѣстный намъ и à posteriori.

§ 48. Одна изъ главныхъ причинъ, если не самая главная причина различій между объемами организмовъ остается еще неразсмотрѣнною. Мы приходимъ къ ней дальнѣйшимъ развитіемъ того, что было сказано выше. Мелкія животныя, какъ было показано, имѣютъ выгоду надъ крупными въ томъ, что у нихъ, при равенствѣ другихъ условій, уподобленіе превышаетъ трату; мы видѣли, что мелкія животныя, дѣлаясь крупными, постепенно теряютъ избытокъ уподобительной способности и наконецъ не могутъ уподоблять больше, чѣмъ требуется для уравновѣшенія траты. Но отчего происходитъ, что эти

животныя, пока они молоды и малы, имѣютъ избытокъ уподобительныхъ способностей? Всѣ ли животныя имѣютъ одинаковый избытокъ уподобительныхъ способностей? Если это не такъ, то насколько различія между избытками опредѣляютъ различія между предѣлами роста? Въ отвѣтахъ на эти вопросы мы найдемъ истолкованіе многихъ рѣзкихъ контрастовъ въ ростѣ, которые не происходятъ ни отъ одной изъ вышеизложенныхъ причинъ. Быкъ, напримѣръ, своею массивностью, громадно превышаетъ овцу. Между тѣмъ оба эти животныя изъ поколѣнія въ поколѣніе, живутъ на однихъ и тѣхъ же поляхъ, ѣдятъ одну и ту же траву и рѣпу, получаютъ эту пищу съ одинаково малымъ расходомъ силы и почти совсѣмъ не различаются по степенямъ организаціи. Откуда же происходитъ это поразительное несходство въ массѣ?

При индуктивномъ изученіи явленій роста мы замѣтили, что организмы бо̀льшихъ и высшихъ типовъ начинаютъ свои отдѣльныя существованія какъ массы органической матеріи, имѣющія достаточные размѣры. Говоря вообще, мы видѣли, что въ каждомъ органическомъ подцарствѣ большая масса достигается только тамъ, гдѣ первоначальная масса и организація значительны, и что послѣднія тѣмъ значительнѣе, чѣмъ сложнѣе жизнь, которую будетъ вести организмъ.

Дедуктивное истолкованіе этого наведенія всего лучше начать аналогіей. Уличный продавецъ апельсиновъ получаетъ только самую незначительную прибыль отъ каждой продажи и, безъ особеннаго счастья, онъ не можетъ выручить въ теченіе дня больше той суммы, какая необходима для удовлетворенія его нуждъ; и каждое утро встаетъ онъ въ томъ же положеніи, въ какомъ былъ прежде. Мелочная торговля унціями чая и полу-фунтами сахара также сопряжена съ большимъ трудомъ за малое вознагражденіе. Начавъ съ капиталомъ въ нѣсколько фунтовъ, торговцу невозможно имѣть достаточно большую лавку или достаточно большое количество и разнообразіе товаровъ, чтобы вести большія дѣла; онъ долженъ удовольствоваться полу-пенсами и пенсами, доставляемыми ему мелкими продажами бѣдному народонаселенію; и если, избѣгнувъ долговъ, онъ, при крайней экономіи, что-либо скопитъ, то это скопленное можетъ быть самая ничтожная сумма. Крупный розничный торговецъ долженъ затратить большія деньги, чтобы завести соотвѣтствующее помѣщеніе; онъ долженъ помѣстить еще большую сумму въ основной капиталъ и кромѣ того имѣть еще подвижной капиталъ, чтобы покрывать издержки, которыя представятся прежде, нежели онъ станетъ получать доходы. Начавъ однако со средствами, достаточными для этихъ нуждъ, онъ можетъ дѣлать многочисленные и сравнительно крупные обороты и слѣдовательно имѣть большія и болѣе многочисленныя накопленія барыша. Чтобы имѣть тысячные доходы, купцы и мануфактуристы должны вкладывать капиталы въ десятки тысячъ. Короче, пропорція, въ которой возрастаетъ богатство человѣка, измѣряется избыткомъ дохода надъ расходомъ; а это, кромѣ исключительно благопріятныхъ случаевъ, опредѣляется капиталомъ, съ которымъ начинается дѣло. Прилагая теперь эту аналогію, мы можемъ прослѣдить въ дѣятельностяхъ организма тѣ же три конечные элемента. Тутъ есть трата,

требуемая для добыванія и переваренія пищи; тутъ есть валовой доходъ въ формѣ пищи уподобленной или годной для уподобленія; тутъ есть разность и между этимъ валовымъ приходомъ пищи и пищею, употребленною на работу ея добыванія—разность, которая можетъ быть прибылью или убыткомъ. Ясно, однако, что избытокъ требуетъ, чтобы истрачиваемая сила была меньше чѣмъ сила, скрытая въ уподобленной пищѣ. Ясно, также, что накопленіе роста ограничено количествомъ этого избытка прихода надъ расходомъ, такъ что большой ростъ требуетъ, чтобы избытокъ питанія надъ тратою былъ относительно значителенъ и чтобы трата и питаніе совершались въ значительныхъ размѣрахъ. Ясно, также, что способность организма тратить много и уподоблять много, такъ, чтобъ произвести большой избытокъ, предполагаетъ большой физіологическій капиталъ, въ формѣ органической матеріи болѣе или менѣе совершенной въ ея структурномъ расположеніи.

Во всемъ растительномъ царствѣ нѣтъ очевидныхъ и вполнѣ подходящихъ примѣровъ этой истины по той понятной причинѣ, что растенія представляютъ собою собирателей и только въ очень слабой степени расточителей, а потому посылки вышеприведенной аргументаціи выполняются здѣсь только отчасти. Пища растеній (за исключеніемъ грибовъ и нѣкоторыхъ паразитовъ), будучи въ значительной мѣрѣ одинаковою для всѣхъ и обмывая всѣхъ ихъ такимъ образомъ, что они могутъ всасывать ее безъ всякаго усилія, обусловливаетъ то, что ихъ жизненные процессы имѣютъ въ результатѣ почти исключительно прибыль. Однажды укрѣпившись корнями въ благопріятномъ мѣстѣ, растеніе можетъ съ самаго начала прибавлять всѣ свои приходы къ капиталу и скоро получаетъ возможность производить свои процессы въ широкомъ размѣрѣ, хотя въ началѣ оно этого и не дѣлаетъ. Когда же растенія обязаны расходовать, а именно во время проростанія и первыхъ періодовъ роста, степени ихъ роста опредѣляются количествами ихъ жизненнаго капитала. Только потому, что молодое дерево начинаетъ жизнь съ готовымъ зародышемъ и запасомъ пищи, достаточнымъ на нѣкоторое время, оно способно пустить корень и подняться надъ окружающею травою. Во всемъ же животномъ царствѣ необходимость этого отношенія очевидна повсюду. Мелкое плотоядное, питающееся мелкими травоядными, можетъ увеличиваться въ объемѣ только посредствомъ незначительныхъ накопленій; такъ какъ его организація не даетъ ему возможности переваривать бо̀льшія существа даже въ томъ случаѣ, еслибъ оно могло убить ихъ, то оно не можетъ пользоваться болѣе нежели весьма ограниченными количествами пищи; такъ какъ возможныя для него накопленія роста незначительны въ началѣ и быстро убываютъ, то они должны придти къ концу прежде чѣмъ достигнется сколько-нибудь значительный объемъ. Очевидно, что молодой левъ, рождающійся, имѣя значительные размѣры, сосущій, пока не сдѣлается гораздо больше, и вскармливаемый, пока не достигнетъ половины полнаго роста, — вслѣдствіе силы и организаціи, пріобрѣтаемыхъ такимъ образомъ даромъ, дѣлается способнымъ ловить и убивать животныхъ достаточной величины, чтобы снабдить его большимъ количествомъ пищи для вознагражденія ею большихъ тратъ и для образованія еще значительнаго избытка для роста. Такимъ-

то образомъ объясняется вышеупомянутый контрастъ между быкомъ и овцою. Теленокъ и ягненокъ начинаютъ свои физіологическія дѣятельности, имѣя весьма несходные размѣры; ихъ первыя накопленія въ ростѣ также различаются по своимъ количествамъ, и два уменьшающіеся ряда такихъ накопленій кончаются на различныхъ предѣлахъ.

§ 49. Таковы различныя условія, которыми управляются явленія роста. Содѣйствуя и противодѣйствуя одно другому безконечно различными путями и въ безконечно различныхъ степеняхъ, они въ каждомъ случаѣ болѣе или менѣе различно ограничиваютъ дѣйствія другъ друга. Вслѣдствіе этого мы должны признать каждое наше обобщеніе вѣрнымъ только въ его среднемъ значеніи, или же дѣлать оговорку о равенствѣ прочихъ условій.

Понимаемыя въ этой ограниченной формѣ, наши заключенія таковы: Вопервыхъ, ростъ, будучи интеграціею организма съ такими изъ окружающихъ веществъ, которыя одинаковой природы съ веществами, составляющими организмъ, зависитъ отъ пригодной доставки этихъ веществъ; эта истина устанавляется, какъ опытомъ, такъ и мышленіемъ («Основныя Начала», § 67). Вовторыхъ, если необходимое количество уподобляемаго вещества одно и то же и другія условія не различны, то степень роста измѣняется согласно избытку питанія надъ тратою, — это обобщеніе доказывается нѣкоторыми громадными контрастами между различными порядками организмовъ и есть прямое слѣдствіе неуничтожаемости силы. Втретьихъ, въ одномъ и томъ же организмѣ избытокъ питанія надъ тратою есть величина непостоянная, и ростъ безпредѣленъ или имѣетъ опредѣленный предѣлъ, смотря по тому, уменьшается ли этотъ избытокъ постепенно или нѣтъ. Это положеніе, какъ мы видѣли, подтверждается примѣрами безпрерывнаго роста организмовъ, не истрачивающихъ силы; слабо уменьшающимся, но никогда вполнѣ не прекращающимся ростомъ организмовъ, которые тратятъ сравнительно мало силы, и опредѣленно ограниченнымъ ростомъ организмовъ, тратящихъ много силы; съ другой стороны мы видѣли, что это положеніе вытекаетъ изъ извѣстнаго относительнаго увеличенія траты, которое необходимо сопровождаетъ увеличеніе въ массѣ, и слѣдовательно это положеніе есть косвенное слѣдствіе неуничтожаемости силы. Вчетвертыхъ, у организмовъ, тратящихъ много силы, окончательно достигаемый объемъ, при равенствѣ другихъ условій, опредѣляется первоначальнымъ объемомъ; въ доказательство этого заключенія мы имѣемъ очень большое число фактовъ, а также апріористическую необходимость того, чтобы полныя суммы аналогическихъ уменьшающихся рядовъ зависѣли отъ величинъ ихъ начальныхъ членовъ. Впятыхъ, тамъ, гдѣ сходство другихъ обстоятельствъ допускаетъ сравненіе, возможное увеличеніе роста зависитъ отъ степени организаціи, — выводъ, подкрѣпляемый наиболѣе крупными формами между разными порядками и подпорядками организмовъ и истекающій à priori изъ условій существованія.

ГЛАВА II.

Развитіе †).

§ 50. Нѣкоторыя общія стороны Развитія могутъ быть изучены отдѣльно отъ всякаго разсмотрѣнія внутреннихъ строеній. Основные контрасты въ способахъ расположенія частей, порождающіе главныя наружныя отличія разнообразныхъ формъ организаціи, всего лучше разобрать въ самомъ началѣ. Если всѣ организмы возникли путемъ Прогресса, то, конечно, нельзя ожидать, чтобы различные способы развитія могли быть абсолютно разграничены; мы можемъ быть увѣрены, что найдемъ ихъ соединенными между собою переходными способами. Но, не упуская изъ виду, что классификація можетъ только приблизительно соотвѣтствовать дѣйствительности, мы все-таки найдемъ, что одна изъ нихъ облегчитъ намъ наши общія представленія о Развитіи.

Развитіе прежде всего центрально. Всѣ органическія формы, полная исторія которыхъ извѣстна, начинаются симметрическимъ расположеніемъ частей вокругъ центра. Въ организмахъ низшаго порядка, никакой другой способъ расположенія никогда опредѣленно не установляется; въ высшихъ же организмахъ центральное развитіе, хотя и подчинено другому виду развитія, обыкновенно продолжаетъ обнаруживаться въ измѣненіяхъ мелкаго строенія. Разсмотримъ эти положенія въ конкретномъ видѣ. Исключая тѣхъ корненожекъ, которыя лишены всякаго строенія, каждое растеніе и животное, въ самой ранней стадіи, состоитъ изъ сферическаго мѣшка, наполненнаго жидкостью, содержащею органическое вещество, въ которомъ находится ядро-клѣ-

†) Въ обыкновенной рѣчи Развитіе часто употребляется какъ синонимъ Роста. Поэтому необходимо замѣтить, что какъ здѣсь, такъ и въ дальнѣйшемъ изложеніи, Развитіе обозначаетъ возрастаніе строенія, а не возрастаніе массы. Приэтомъ можно прибавить, что слово Прогрессъ, обнимающее и Ростъ и Развитіе, должно быть удержано для случаевъ, въ которыхъ подразумѣвается и то и другое.

точка, болѣе или менѣе отличающаяся отъ остальнаго; первыя измѣненія, происходящія въ зародышѣ, такимъ образомъ устроенномъ, совершаются вокругъ центровъ, происходящихъ чрезъ дѣленіе первоначальнаго центра. Отъ этого типа строенія простѣйшіе организмы не уклоняются или, если уклоняются, то неопредѣленно и незамѣтно. Между растеніями, ржавчинники (Uredo) и нѣкоторые первопузырники (Protococci) постоянно удерживаютъ такое центральное распредѣленіе; между животными же оно постоянно удерживается существами въ родѣ грегарины (Gregarina) и нѣсколько инымъ образомъ протеемъ (Amoeba,) лучебровкой (Actinophrys) и сродными имъ животными. Въ болѣе крупныхъ организмахъ, составленныхъ преимущественно изъ единицъ, аналогическихъ этимъ простѣйшимъ организмамъ, образованіе единицъ всегда продолжаетъ совершаться вокругъ точекъ или ядеръ, хотя расположеніе этихъ единицъ въ группы и цѣлыя можетъ идти и другимъ путемъ.

Центральное развитіе можетъ быть подраздѣлено на одноцентральное и многоцентральное, смотря по тому, развивается ли продуктъ первоначальнаго зародыша симметрически вокругъ одного центра или безъ подчиненія одному центру, т. е. развивается въ подчиненіи многимъ центрамъ. Одноцентральное развитіе, не въ образованіи отдѣльныхъ клѣточекъ, а въ образованіи аггрегатовъ, представляется не часто. Въ животномъ царствѣ подобное развитіе извѣстно только въ маленькой группѣ Thalassicollae, инертныхъ сферическихъ массъ студени, которыя лишены почти всякой организаціи и встрѣчаются плавающими въ южныхъ моряхъ. Въ растительномъ царствѣ слабымъ примѣромъ подобнаго же развитія представляется вольвоксъ (Volvox globator). Съ другой стороны, многоцентральное развитіе или развитіе вокругъ неподчиненныхъ центровъ представляетъ разнообразные примѣры въ обоихъ отдѣлахъ органическаго міра. Примѣры эти двухъ родовъ, смотря по тому, является ли неподчиненіе между центрами развитія неполнымъ или полнымъ. Для насъ всего удобнѣе разсмотрѣть его подъ этими раздѣленіями.

Полное неподчиненіе между центрами развитія обнаруживается тамъ, гдѣ единицы или клѣточки, тотчасъ же послѣ своего образованія, разъединяются и ведутъ независимыя жизни. Въ растительномъ царствѣ это случается обыкновенно у простѣйшихъ растеній (Protophyta), а въ животномъ царствѣ у простѣйшихъ животныхъ (Protozoa). Неполное неподчиненіе проявляется въ тѣхъ, нѣсколько болѣе развитыхъ организмахъ, которые состоятъ изъ единицъ, хотя и неразъединенныхъ, но съ такою слабою взаимною зависимостью, что образуемый ими аггрегатъ неправиленъ. Между растеніями, слоевцовыя представляютъ обыкновенно этотъ родъ структурнаго развитія. Ягели, распространяющіеся плоскими или сморщенными краями въ томъ или другомъ направленіи, смотря по условіямъ, не имѣютъ явственной координаціи частей. Изъ водорослей ностоки подобнымъ же образомъ представляютъ намъ несимметрическое строеніе. Сидячіе и ползучіе роды грибовъ представляютъ между своими частями не больше зависимости чѣмъ, сколько предполагаетъ ихъ сцѣпленіе. Даже въ лучше организо-

ванныхъ растеніяхъ, какъ маршанція, общее расположеніе не обнаруживаетъ никакихъ признаковъ направляющаго центра. Изъ животныхъ, многія губки могутъ быть приведены въ примѣръ организмовъ, лишенныхъ координаціи, требуемой симметріею; хотя составляющія ихъ протееподобныя единицы и представляютъ нѣкоторую подчиненность мѣстнымъ центрамъ, но онѣ нисколько не подчиненны общему центру. Для отличія того рода развитія, въ которомъ весь продуктъ зародыша собирается въ одну массу, отъ того рода развитія, въ которомъ онъ не собирается въ одну массу, профессоръ Гексли предложилъ слова «непрерывный» и «прерывный» и, какъ кажется, эти слова лучше всего соотвѣтствуютъ цѣли. Итакъ многоцентральное развитіе раздѣляется на непрерывное и прерывное.

Отъ центральнаго развитія мы незамѣтно переходимъ къ развитію высшаго рода, которому, кажется, всего лучше идетъ названіе осеваго. Стремленіе къ этому развитію смутно обнаруживается почти повсюду. Даже большая часть простѣйшихъ растеній (Protophyta) и простѣйшихъ животныхъ (Protozoa) имѣютъ продольные размѣры, отличные отъ поперечныхъ—если не явственное, то по крайней мѣрѣ смутное осевое строеніе. Первоначальныя клѣточныя единицы, изъ которыхъ, главнымъ образомъ, построены высшіе организмы, обыкновенно переходятъ въ формы, скорѣе подчиненныя линіямъ, чѣмъ точкамъ. Въ высшихъ же организмахъ, разсматриваемыхъ какъ цѣлыя, расположеніе частей относительно оси явственно и почти универсально. Мы видимъ его въ высшихъ порядкахъ слоевцовыхъ и во всѣхъ верхоростныхъ, средоростныхъ и кругоростныхъ. За немногими исключеніями, безпорошицевыя (Coelenterata) ясно обнаруживаютъ осевое развитіе; его можно прослѣдить, хотя съ меньшею ясностью, у всѣхъ моллюсковъ; суставчатыя же и позвоночныя постоянно представляютъ его съ совершенною опредѣленностью.

Это развитіе, подобно первому, бываетъ двухъ родовъ. Весь зародышевый продуктъ можетъ расположиться вокругъ одной оси, или онъ можетъ расположиться вокругъ многихъ осей; строеніе можетъ быть одноосным или многоосным. Каждый отдѣлъ органическаго царства представляетъ примѣры и того и другаго рода. Въ тѣхъ грибахъ, которые обнаруживаютъ осевое развитіе, мы обыкновенно видимъ развитіе вокругъ одной оси. Нѣкоторыя водоросли, напримѣръ обыкновенная ламинарія, представляютъ такое же расположеніе. Изъ высшихъ же растеній многія средоростныя и мелкія кругоростныя — одноосны. Изъ животныхъ, всѣ наиболѣе развитыя, безъ исключенія, принадлежатъ къ этой категоріи. Не извѣстно ни одно позвоночное, у котораго весь зародышевый продуктъ не подчинялся бы одной оси. Въ болѣе организованныхъ суставчатыхъ почти повсюду проявляется тоже самое, какъ и въ высшихъ порядкахъ моллюсковъ. Многоосное развитіе встрѣчается въ большинствѣ обыкновенныхъ растеній — каждая вѣтвь кустарника или дерева служитъ самостоятельною осью. Между тѣмъ, какъ въ растительномъ царствѣ многоосное развитіе господствуетъ въ высшихъ типахъ, въ животномъ царствѣ оно господствуетъ только въ низшихъ типахъ. Оно очень, если не универсально, рас-

пространено между безпорошицевыми (Coelenterata); оно характеристично для моллюскоидовъ (Molluscoida); изъ моллюсковъ его обнаруживаютъ сложныя сацидіи; оно же, хотя въ другой формѣ, проявляется и у низшихъ суставчатыхъ.

Осевое развитіе, подобно центральному, можетъ быть или непрерывнымъ, или прерывнымъ; части, имѣющія различныя оси, могутъ оставаться соединенными, или могутъ рязъединяться. Примѣры каждаго рода представляютъ какъ растенія, такъ и животныя. Непрерывное, многоосное развитіе есть то, которое обыкновенно обнаруживаютъ растенія; его можно видѣть въ каждомъ саду. Изъ животныхъ въ примѣры его можно привесть сложныхъ гидровыхъ (Hydrozoa), лучистыхъ (Actinozoa) и моллюсковыя формы, подобныя ботрилліевымъ (Botryllidae). Извѣстный примѣръ многооснаго прерывнаго развитія, между растеніями, представляетъ земляника. Она даетъ отъ себя на поверхности земли длинные, тонкіе побѣги, несущіе на концахъ почки, которыя пускаютъ корни и становятся новыми особями; и эти почки современемъ теряютъ связь съ первоначальною осью. Другія растенія производятъ извѣстныя спеціализованныя почки (названныя луковичками), которыя, отдѣляясь и падая на землю, выростаютъ въ самоятельныя растенія. Между животными, прѣсноводный полипъ очень ясно обнаруживаетъ этотъ родъ развитія: молодые полипы, образуясь чрезъ почкованіе поверхности стараго, располагаютъ свои части вокругъ отдѣльныхъ осей и затѣмъ, окончательно отдѣляясь, ведутъ независимую жизнь и производятъ другихъ полиповъ тѣмъ же способомъ. У нѣкоторыхъ изъ низшихъ суставчатыхъ это размноженіе осей изъ одной первоначальной оси идетъ другимъ путемъ: нить сегментовъ самопроизвольно раздѣляется и, при дальнѣйшемъ ростѣ, дѣленіе снова происходитъ въ одной или обѣихъ половинахъ. Въ тлевыхъ (Aphides) мы имѣемъ дальнѣйшее видоизмѣненіе этого процесса.

Группируя различные вышеочерченные способы, мы находимъ, что

РАЗВИТІЕ бываетъ	Центральное или Многоцентральное		Непрерывное или Прерывное
	или Осевое	Одноосное или Многоосное	Непрерывное или Прерывное

Всякій, хорошо знакомый съ фактами, можетъ тотчасъ же представить возраженія противъ этого распредѣленія. Онъ можетъ указать на формы, которыя видимо не подходятъ ни подъ одну изъ этихъ рубрикъ. Онъ можетъ указать на растенія, которыя въ теченіе нѣкотораго времени многоцентральны, а впослѣдствіи развиваются осевымъ способомъ. Изъ низшихъ типовъ животныхъ онъ можетъ выбрать многихъ, въ которыхъ проявляются и непрерывный и прерывный способы. Но, какъ уже было упомянуто, распредѣленіе, свободное отъ такихъ аномалій, невозможно, если различные порядки организаціи возникли путемъ Прогресса. Очерченную выше таблицу должно разсматривать только какъ грубую группировку фактовъ, которая помогаетъ намъ обнять

ихъ въ цѣломъ; и, такимъ образомъ разсматриваемая, она будетъ полезна намъ, когда придется говорить объ Индивидуальности и Воспроизведеніи.

§ 51. Отъ этихъ, самыхъ общихъ внѣшнихъ сторонъ органическаго развитія обратимся теперь къ его внутреннимъ и болѣе спеціальнымъ сторонамъ. Разбирая Прогрессъ, какъ универсальный процессъ въ предметахъ, мы уже сдѣлали бѣглый очеркъ хода структурныхъ измѣненій въ организмахъ («Основныя Начала», §§ 43,55,56). Здѣсь слѣдуетъ описать эти измѣненія полнѣе.

Почка всякаго обыкновеннаго растенія, въ самый ранній періодъ развитія, состоитъ изъ маленькаго полусферическаго или коническаго возвышенія. Между тѣмъ какъ она быстро увеличивается на вершинѣ, эта послѣдняя развиваетъ на одной сторонѣ своего основанія, меньшее возвышеніе такой же общей формы. Это зачатокъ листа, который распространяется болѣе или менѣе вокругъ основанія центральнаго полушарія или главной оси. Въ то время, какъ центральное полушаріе поднимается выше, это боковое возвышеніе, также увеличиваясь, даетъ начало подчиненнымъ выпуклостямъ или лопастямъ. Это зачатки прилистниковъ, если листья снабжены ими. Между тѣмъ по направленію къ другой сторонѣ главной оси и нѣсколько выше появляется другое боковое возвышеніе, обозначающее происхожденіе втораго листа. Въ то время, какъ первый листъ произвелъ другую пару лопастей, а второй листъ свою первую пару, центральное полушаріе, все-еще увеличиваясь на вершинѣ, представляетъ зачатокъ третьяго листа, и такъ далѣе. По мѣрѣ появленія зародышей каждаго послѣдующаго листа, зародыши предшествующихъ листьевъ, по порядку первородности, измѣняютъ свои грубыя узловатыя формы въ плоскія растяженія, которыя мало по малу пріобрѣтаютъ тѣ рѣзкія очертанія, которыя они представляютъ распустившись. Такимъ образомъ, отъ крайне неопредѣленной фигуры кругловатаго комка, отъ времени до времени пускающаго боковые комки, изъ которыхъ каждый, симметрически дѣлясь на лопасти, постепенно принимаетъ специфическую и сложную форму, мы переходимъ мало по малу къ сравнительно сложной вещи — листоносному побѣгу.

Внутри почка подвергается аналогическимъ измѣненіямъ. Слой вещества, который образуетъ поверхность полушарія и въ которомъ начинаются эти метаморфозы, состоитъ изъ прозрачной, неправильно аггрегированной массы клѣточекъ и центровъ роста, не сложившихся въ ткань. Это особенно вѣрно относительно вершины, гдѣ жизненная дѣятельность всего сильнѣе. Здѣсь первичная клѣточная масса переходитъ безъ всякой линіи разграниченія въ ткани, развивающіяся изъ нея. Въ то время, какъ путемъ продолжающагося размноженія клѣточекъ, этотъ слой увеличивается особенно быстро на вершинѣ и пускаетъ боковыя части, эти начинаютъ обнаруживать дифференцированія. «Постепенно», говоритъ Шлейденъ, «отдѣльныя массы клѣточекъ съ яснымъ и опредѣленнымъ очертаніемъ появляются въ этомъ хаосѣ и перестаютъ принимать участіе въ совершающемся процессѣ роста. Сначала отдѣляется кожица (epidermis), затѣмъ сосудистые пучки, позже паренхима.» Тоже самое происходитъ и въ боковыхъ почкахъ, изъ которыхъ развиваются листья. Въ первоначально неорга-

низованой массѣ клѣточекъ, составляющихъ зачаточный листъ, образуются сосудистые пучки, которые впослѣдствіи дѣлаются нервами листа; постепенно являются также, хотя путями вполнѣ еще не уясненными, паренхима и эпителій. Существенно параллельный рядъ измѣненій находимъ мы и въ исторіи отдѣльныхъ клѣточекъ. Въ то время, какъ составленныя изъ нихъ ткани разъединяются, клѣточки мало по малу становятся болѣе несхожими. Нѣкоторыя дѣлаются плоскими, нѣкоторыя многогранными, нѣкоторыя цилиндрическими, нѣкоторыя призматическими, нѣкоторыя веретенообразными. Однѣ развиваютъ внутри себя спиральныя волокна, другія сѣти волоконъ. Здѣсь нѣкоторое число клѣточекъ соединяются для образованія трубки, тамъ онѣ становятся твердыми вслѣдствіе внутренняго отложенія деревянистаго или другаго вещества. Такими-то измѣненіями, которыя по причинѣ ихъ многочисленности и перепутанности не могутъ быть изложены здѣсь подробно, первоначально однородныя клѣточки расходятся все болѣе и болѣе, пока не произойдутъ разнообразныя формы, имѣющія повидимому очень мало общаго.

Рука человѣка появляется первоначально такъ же просто, какъ побѣгъ растенія. По Бишофу, она выступаетъ, путемъ почкованія, на боку зародыша въ формѣ маленькаго язычковиднаго возвышенія, не представляющаго никакихъ различій въ частяхъ, и могла бы служить зачаткомъ любаго изъ другихъ разнообразныхъ органовъ, возникающихъ также въ видѣ почекъ. Продолжая удлиняться, она въ тоже время нѣсколько утолщается на концѣ и описывается тогда какъ ножка, несущая сплющенный, округленный комокъ. Этотъ комокъ служитъ представителемъ будущей кисти, а ножка — самой руки. Спустя нѣкоторое время, на краяхъ этого сплющеннаго комка появляются четыре впадины, раздѣляющія почки будущихъ пальцевъ; и кисть, какъ цѣлое, уже нѣсколько болѣе различается отъ остальной руки. До этого времени ножка оставалась одною непрерывною частью, но теперь начинаетъ показываться въ центрѣ ея сгибъ, указывающій раздѣленіе на плечо и предплечіе. Различія, сначала едва замѣтныя, постепенно увеличиваются: пальцы удлиняются и становятся суставчатыми, и пропорціи всѣхъ частей, первоначально очень несходныя съ пропорціями вполнѣ развитаго члена, медленно приближаются къ послѣднимъ. Во время почковиднаго періода, зачаточная рука есть ничто иное, какъ однородная масса простыхъ клѣточекъ, безъ всякаго распредѣленія. Путемъ разнообразныхъ измѣненій, клѣточки эти превращаются въ кости, мышцы, кровеносные сосуды и нервы. Крайняя мягкость и нѣжность этой первичной клѣточной ткани затрудняетъ изслѣдованіе первоначальныхъ стадій этихъ дифференцированій. Кровеносные сосуды, вслѣдствіе цвѣта ихъ содержимаго, дѣлаются видимыми прежде всѣхъ другихъ частей. Затѣмъ хрящевыя части, основанія будущихъ костей, отдѣляются вслѣдствіе болѣе плотной аггрегаціи ихъ составныхъ клѣточекъ и появленія между послѣдними стекловиднаго вещества, соединяющаго ихъ въ прозрачную массу. Мышцы, когда онѣ становятся замѣтны, желатинозны, блѣдны, желтоваты, прозрачны и не могутъ быть отличены отъ сухожилій. Разныя другія ткани, изъ которыхъ состоитъ рука, едва различаемыя вначалѣ, становятся день ото

дня опредѣленнѣе въ своихъ очертаніяхъ и общемъ видѣ. Подобнымъ же образомъ и единицы, составляющія эти ткани, каждая порознь, пріобрѣтаютъ признаки, специфичность которыхъ возрастаетъ. Мышечныя волокна, вначалѣ замѣтныя въ желатинозной массѣ только при погруженіи въ алкоголь, становятся болѣе многочисленными и болѣе явственными и мало по малу начинаютъ обнаруживать поперечныя полосы. Костныя клѣточки принимаютъ понемногу свое замѣчательное строеніе развѣтвляющихся каналовъ. Тоже самое совершается и съ единицами кожи и всего остальнаго.

Итакъ, въ каждомъ органическомъ подцарствѣ мы видимъ этотъ переходъ отъ несвязной, неопредѣленной однородности къ связной, опредѣленной разнородности, проявляющійся четырьмя путями. Первоначально подобныя единицы или клѣточки становятся неподобными разными путями, и путями, тѣмъ болѣе многочисленными и замѣтными, чѣмъ дальше идетъ развитіе. Различныя ткани, образуемыя аггрегаціею этихъ различныхъ классовъ клѣточекъ, становятся мало по малу отличными одна отъ другой и мало по малу принимаютъ тѣ структурныя сложности, которыя возникаютъ, вслѣдствіе дифференцированій ихъ составныхъ единицъ. Въ побѣгѣ, какъ и въ членѣ, наружная форма, первоначально очень простая и имѣющая много общаго съ безчисленнымъ множествомъ простыхъ формъ, органическихъ и неорганическихъ, постепенно пріобрѣтаетъ возрастающую сложность и возрастающее несходство съ другими формами. Въ тоже время остальныя части организма, къ которому принадлежитъ побѣгъ или членъ, каждая порознь, принимая строенія, отличныя одно отъ другаго и отъ строенія этой вѣтви или этого члена, производятъ бо̀льшую разнородность въ организмѣ, какъ цѣломъ.

§ 52. Далѣе слѣдуетъ одно изъ самыхъ замѣчательныхъ наведеній эмбріологіи. Фонъ-Бэръ нашелъ, что въ самыхъ раннихъ стадіяхъ каждый организмъ имѣетъ наибольшее число признаковъ, общихъ со всѣми другими организмами въ ихъ начальныхъ стадіяхъ; что въ стадіи, нѣсколько позднѣйшей, его строеніе подобно строеніямъ, обнаруживаемымъ на соотвѣтствующихъ ступеняхъ меньшимъ числомъ организмовъ; что въ каждой послѣдующей стадіи пріобрѣтаются черты, послѣдовательно отличающія развивающійся зародышъ отъ группъ зародышей, которымъ онъ прежде былъ подобенъ, и такимъ образомъ шагъ за шагомъ уменьшающія группу зародышей еще сходныхъ съ нимъ въ данное время; что такимъ образомъ классъ сходственныхъ формъ подъконецъ сводится къ виду, однимъ изъ членовъ котораго и служитъ данный организмъ. Это отвлеченное положеніе можетъ быть недостаточно ясно для читателя. Лучше всего представить его въ конкретной формѣ. Зародышъ, изъ котораго развивается человѣкъ, ничѣмъ видимымъ не отличается отъ зародыша, изъ котораго развивается любое животное или растеніе. Первое замѣтное структурное измѣненіе, происходящее въ этомъ человѣческомъ зародышѣ есть измѣненіе, характеризующее исключительно зародышей животныхъ — отдѣляющее ихъ отъ зародышей растеній. Слѣдующее затѣмъ отличіе есть отличіе, представляемое всѣми позвоночными, но никогда не представляемое суставчатыми, моллюсками или безпорошицевыми (Coelenterata). До сихъ поръ че-

ловѣческій зародышъ походилъ еще на зародыши всѣхъ рыбъ, пресмыкающихся, птицъ и млекопитающихъ, но теперь онъ принимаетъ строеніе, которое существуетъ только у зародышей млекопитающихъ. Позднѣе, зародышъ подвергается измѣненіямъ, которыя исключаютъ его изъ группы неплацентныхъ млекопитающихъ и доказываютъ, что онъ принадлежитъ къ группѣ плацентныхъ млекопитающихъ. Еще позднѣе онъ становится непохожимъ на зародыши тѣхъ плацентныхъ млекопитающихъ, которыя извѣстны подъ названіемъ копытныхъ, и продолжаетъ сходство только съ коготными. Мало по малу онъ становится похожимъ только на зародышей четверорукихъ и затѣмъ только на зародышей высшихъ четверорукихъ. Наконецъ, при рожденіи, ребенокъ, принадлежащій къ какой бы то ни было человѣческой расѣ, по строенію очень походитъ на дѣтей всѣхъ другихъ человѣческихъ расъ и только впослѣдствіи пріобрѣтаетъ различныя мелкія особенности формы, характеризующія разновидность человѣка, къ которой онъ принадлежитъ.

Обобщеніе, выраженное здѣсь и подтвержденное примѣромъ, не должно смѣшивать съ ошибочнымъ подобіемъ его, находящимся въ большомъ ходу. Популяризаторы положеній эмбріологовъ породили мысль, что во время своего развитія каждый высшій организмъ проходитъ стадіи, въ которыхъ онъ сходенъ со взрослыми формами низшихъ животныхъ — что зародышъ человѣка въ одно время похожъ на рыбу, а въ другое на пресмыкающееся. Это невѣрно. Фактъ тотъ, что до извѣстнаго момента зародыши человѣка и рыбы остаются сходными, но затѣмъ начинаютъ появляться и возрастать различія, причемъ одинъ зародышъ все болѣе и болѣе приближается къ формѣ рыбы, а другой все болѣе и болѣе удаляется отъ нея. Тоже самое относится и къ сходствамъ съ болѣе развитыми типами. Предположивъ одновременное развитіе зародышей всѣхъ родовъ организмовъ, мы можемъ сказать, что всѣ члены этой громадной массы дѣлаютъ первый шагъ въ одномъ и томъ же направленіи; что на второмъ шагу одна половина этой массы отдѣляется отъ другой и затѣмъ уже слѣдуетъ другому пути развитія; что громадное собраніе организмовъ, заключающихся въ каждомъ изъ этихъ отдѣловъ, очень скоро опять обнаруживаетъ стремленіе слѣдовать двумъ или болѣе путямъ развитія; что каждое изъ двухъ или большаго числа происходящихъ такимъ образомъ собраній организмовъ представляетъ нѣкоторое время незначительныя различія между своими членами, но вскорѣ затѣмъ дѣлится на группы, которыя расходятся все болѣе и болѣе по мѣрѣ своего развитія. Такъ продолжается до тѣхъ поръ, пока каждый организмъ, когда онъ почти готовъ, сопровождается въ его дальнѣйшихъ видоизмѣненіяхъ только организмами того же вида и наконецъ усвоиваетъ особенности, отличающія его какъ особь, и уклоняется уже мало отъ организмовъ, наиболѣе ему подобныхъ.

Читатель не долженъ принимать и это обобщеніе за безусловно точное. Сходства, такимъ образомъ послѣдовательно обнаруживаемыя, не полныя, а только приблизительныя. Только главныя характеристическія черты однѣ и тѣ же, а не подробности. Каждый родъ организма въ каждой изъ описанныхъ нами расходящихся группъ, хотя и имѣетъ общее направленіе развитія одинаковое

съ другими организмами, съ которыми онъ идетъ нѣкоторое время рядомъ, но уже съ самаго начала обнаруживаетъ стремленіе оставить общую дорогу — стремленіе, вскорѣ дѣлающееся очень замѣтнымъ. Однако, допуская всѣ необходимыя ограниченія, эти сходства остаются очевидными, и фактъ, что они слѣдуютъ одно за другимъ вышеописаннымъ путемъ, есть фактъ большаго значенія.

§ 53. Это сравненіе хода развитія въ какомъ бы то ни было существѣ съ ходомъ развитія во всѣхъ другихъ существахъ—этотъ выводъ заключенія, что путь развитія въ каждомъ изъ нихъ, вначалѣ такой же, какъ и во всѣхъ остальныхъ, съ каждою стадіею дифференцируется отъ путей всѣхъ другихъ организмовъ — приводитъ насъ къ сродному заключенію. Если мы разсмотримъ послѣдовательныя стадіи, проходимыя какимъ либо-высшимъ организмомъ, и замѣтимъ отношеніе между нимъ и окружающею его средою въ каждой изъ этихъ стадій, то увидимъ, что это отношеніе видоизмѣняется путемъ аналогическимъ тому, какимъ измѣняется отношеніе между организмомъ и окружающею его средою, по мѣрѣ того какъ мы подвигаемся отъ низшихъ степеней къ высшимъ. Вмѣстѣ съ прогрессивнымъ дифференцированіемъ каждаго организма отъ другихъ мы находимъ прогрессивное дифференцированіе его отъ окружающей среды, подобное тому прогрессивному дифференцированію отъ окружающей среды, которое мы встрѣчаемъ въ восходящихъ формахъ жизни. Бросимъ сначала взглядъ на тотъ путь, которымъ восходящія формы жизни проявляютъ это прогрессивное дифференцированіе отъ окружающей среды.

Прежде всего оно высказывается въ строеніи. Переходъ отъ однороднаго къ разнородному заключаетъ уже въ себѣ возрастающее отличіе отъ неорганическаго міра. Въ низшихъ изъ простѣйшихъ животныхъ (Protozoa) мы встрѣчаемъ простоту, приближающуюся къ простотѣ воздуха, воды и земли; а восхожденіе къ организмамъ все бо̀льшей и большей сложности строенія есть вмѣстѣ съ тѣмъ и восхожденіе къ организмамъ, представляющимъ все болѣе и болѣе рѣзкій контрастъ съ безструктурнымъ окружающимъ. Въ формѣ мы замѣчаемъ тотъ же фактъ. Обыкновенная характеристическая черта неорганической матеріи есть ея неопредѣленность формы; таже неопредѣленность составляетъ характеристическую черту низшихъ организмовъ въ сравненіи съ высшими. Вообще говоря, растенія, какъ по формѣ такъ и по объему, менѣе опредѣленны, нежели животныя, — они допускаютъ бо̀льшія измѣненія отъ перемѣнъ въ положеніи и питанія. Между животными, простѣйшія корненожки нетолько лишены всякаго строенія, но и аморфны; у нихъ нѣтъ специфичной формы, она постоянно измѣняется. Изъ организмовъ, происходящихъ чрезъ аггрегированіе такихъ существъ, нѣкоторые, напримѣръ многокамерныя корненожки, проявляютъ извѣстную опредѣленность формы, по крайней мѣрѣ въ раковинахъ; другіе же, напр. губки, очень неправильны. Зоофиты и мшанки (Polyzoa) — сложные организмы, у большей части которыхъ ростъ не опредѣленнѣе роста растеній. У высшихъ же животныхъ нетолько зрѣлая форма каждаго вида вполнѣ опредѣлена, но и особи каждаго вида очень мало отличаются размѣрами. Параллельное же увеличеніе контраста видно и въ химическомъ составѣ. За

немногими, и то только частными исключеніями, низшія животныя и растительныя формы обитатели воды, и вода является почти исключительной составной ихъ частью. Высушенныя простѣйшія растенія и простѣйшія животныя обращаются въ пыль; въ акалефахъ мы находимъ только нѣсколько грановъ твердаго вещества на фунтъ воды. Высшія водныя растенія, какъ и высшія водныя животныя, обладая большею стойкостью вещества, содержатъ также большую пропорцію органическихъ элементовъ и поэтому въ химическомъ отношеніи сильнѣе отличаются отъ окружающей ихъ среды. Переходя къ высшимъ классамъ организмовъ — земнымъ растеніямъ и сухопутнымъ животнымъ, мы находимъ, что въ химическомъ отношеніи они имѣютъ мало общаго и съ землею, на которой стоятъ, и съ воздухомъ, который ихъ окружаетъ. Ту же истину можемъ мы замѣтить и въ удѣльномъ вѣсѣ. Простѣйшія формы, вмѣстѣ со спорами и почечками болѣе высокихъ формъ, относительно удѣльнаго вѣса, приближаются насколько только возможно къ удѣльному вѣсу воды, въ которой они плаваютъ; и хотя нельзя сказать, чтобы у водныхъ существъ высшій удѣльный вѣсъ былъ признакомъ общаго превосходства, однакожъ мы можемъ смѣло утверждать, что высшіе порядки, лишенные приспособленій, регулирующихъ ихъ удѣльный вѣсъ, отличаются отъ воды по своему относительному вѣсу больше, нежели низшіе. Въ земныхъ организмахъ контрастъ этотъ дѣлается крайне замѣтнымъ. Деревья и другія растенія, какъ и инасѣкомыя, пресмыкающіяся, млекопитающія и птицы, имѣютъ удѣльный вѣсъ значительно меньшій, нежели вѣсъ земли, и несравненно большій нежели удѣльный вѣсъ воздуха. Далѣе, мы видимъ, что законъ этотъ подтверждается и по отношенію къ температурѣ. Растенія развиваютъ чрезвычайно малыя количества теплоты, которыя могутъ быть открыты только весьма тонкими опытами, такъ что въ практическомъ отношеніи растенія могутъ быть разсматриваемы какъ имѣющія температуру, одинаковую съ окружающей ихъ средой. Температура водныхъ животныхъ очень мало превышаетъ температуру окружающей ихъ воды: температура водныхъ безпозвоночныхъ едва превышаетъ ее, по большей части, менѣе чѣмъ на одинъ градусъ, а температура рыбъ не болѣе какъ на два или на три градуса, за исключеніемъ нѣкоторыхъ крупныхъ красно-кровныхъ рыбъ, напримѣръ тунца, температура которыхъ выше температуры воды почти на десять градусовъ. Температура насѣкомыхъ, смотря по степени ихъ дѣятельности, превышаетъ температуру воздуха отъ двухъ до десяти градусовъ. Теплота пресмыкающихся превышаетъ теплоту обитаемой ими среды отъ четырехъ до пятнадцати градусовъ. Млекопитающія же и птицы сохраняютъ температуру, которая почти не измѣняется отъ внѣшнихъ вліяній и часто бываетъ выше температуры воздуха на семьдесятъ, восемьдесятъ, девяносто и сто градусовъ. Кромѣ того прогрессивное дифференцированіе можно прослѣдить и въ большей самоподвижности. Особенною характеристическою чертою, отличающею мертвую матерію, служитъ ея инертность; нѣкоторая форма независимаго движенія составляетъ для насъ наиболѣе общій признакъ жизни. Минуя неопредѣленную пограничную область между животнымъ и раститель-

нымъ царствами, мы можемъ грубо опредѣлить растенія какъ организмы, которые, обнаруживая видъ движенія, подразумѣвающійся въ явленіяхъ роста, нетолько лишены способности передвиженія съ мѣста на мѣсто, но, за весьма незначительными исключеніями, лишены также и способности передвигать свои части по отношенію одной къ другой, и такимъ образомъ они менѣе дифференцированы отъ неорганическаго міра, нежели животныя. Хотя въ микроскопическихъ простѣйшихъ растеніяхъ (Protophyta) и простѣйшихъ животныхъ (Protozoa), населяющихъ воду — въ спорахъ водорослей, почечкахъ губокъ и инфузоріяхъ вообще — мы замѣчаемъ передвиженіе, производимое рѣсничками; но передвиженіе это, быстрое по отношенію къ размѣрамъ этихъ организмовъ, въ абсолютномъ смыслѣ медленно. Большая часть безпорошицевыхъ (Coelenterata) или постоянно прикрѣплены къ постороннимъ предметамъ, или обыкновенно неподвижны, и такимъ образомъ не обладаютъ почти никакою самоподвижностью кромѣ той, какая предполагается относительными движеніями частей; между тѣмъ, какъ остальныя, примѣромъ которыхъ можетъ служить обыкновенная акалефа, имѣютъ по большей части лишь слабую способность передвигаться въ водѣ. Высшія водныя безпозвоночныя — напримѣръ, каракатица и морскіе раки, обладаютъ очень значительной способностью передвиженія; а водныя позвоночныя, разсматриваемыя какъ классъ, несравненно болѣе дѣятельны въ своихъ движеніяхъ, чѣмъ другіе обитатели воды. Но только у животныхъ воздушной среды находимъ мы жизненный признакъ самоподвижности обнаруживающимся въ высшей степени. Летающія насѣкомыя, млекопитающія, птицы передвигаются гораздо быстрѣе, чѣмъ животныя всѣхъ низшихъ классовъ, и представляютъ такимъ образомъ болѣе рѣзкій контрастъ съ окружающею ихъ неподвижною средою. Итакъ, разсматривая различныя степени организмовъ въ восходящемъ порядкѣ, мы находимъ ихъ все болѣе и болѣе отличными отъ окружающей ихъ неодушевленной среды по строенію, по формѣ, по химическому составу, по удѣльному вѣсу, по температурѣ, по самоподвижности. Правда, что это обобщеніе не всегда проявляется съ безусловною правильностью. Организмы, представляющіе въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ наиболѣе сильный контрастъ съ окружающимъ ихъ неорганическимъ міромъ, въ другихъ отношеніяхъ отличаются отъ него меньше, нежели низшіе организмы. Млекопитающія, какъ классъ, выше птицъ, а между тѣмъ они низшей температуры и имѣютъ менѣе сильную способность перемѣщенія. Неподвижная устрица высшей организаціи, чѣмъ свободно плавающая медуза, а холоднокровная и менѣе разнородная рыба живѣе въ своихъ движеніяхъ, нежели теплокровный и болѣе разнородный тихоходъ. Но допущеніе, что различныя стороны, въ которыхъ проявляется этотъ возрастающій контрастъ, могутъ имѣть различное отношеніе одна къ другой, не противорѣчитъ той общей истинѣ, что по мѣрѣ того, какъ мы поднимаемся въ іерархіи организмовъ, мы встрѣчаемъ нетолько возрастающее дифференцированіе частей, но и возрастающее дифференцированіе отъ окружающей среды по всѣмъ физическимъ свойствамъ. Казалось бы, что эта особенность имѣетъ нѣкоторую необходимую связь съ высшими жизненными проявленіями. Какая-нибудь низшая студе-

нистая форма, столь прозрачная и безцвѣтная, что ее трудно отличить отъ воды, въ которой она плаваетъ, столько же сходна со своею средою по химическимъ, механическимъ, оптическимъ, тепловымъ и другимъ свойствамъ, сколько и по пассивности, съ которою она подчиняется всѣмъ производимымъ на нее вліяніямъ и дѣйствіямъ; между тѣмъ какъ млекопитающее отличается въ этихъ свойствахъ отъ неодушевленныхъ предметовъ настолько же, насколько отличается по дѣятельности, съ которою встрѣчаетъ окружающія измѣненія соотвѣтственными измѣненіями въ себѣ самомъ. И, въ этихъ двухъ крайнихъ предѣлахъ, мы замѣтимъ постоянное отношеніе между этими двумя родами контраста. Слѣдовательно, мы можемъ сказать, что организмъ остается пассивнымъ участникомъ происходящихъ вокругъ него измѣненій пропорціонально сходству своему съ окружающей средой и что несходство съ окружающей средой сопровождается пропорціональнымъ возрастаніемъ силы противодѣйствія этимъ измѣненіямъ †).

Если мы разсмотримъ теперь, съ той же самой точки зрѣнія, отношеніе, существующее между окружающею средою и какимъ-либо высшимъ организмомъ въ его послѣдовательныхъ стадіяхъ развитія, то найдемъ подобный же рядъ контрастовъ. По отношенію къ степенямъ строенія параллелизмъ этотъ, конечно, безусловенъ. Различіе между сравнительно нестройнымъ зародышемъ и сравнительно нестройнымъ неорганическимъ міромъ, вначалѣ слабое, усиливается мало по малу, по мѣрѣ того, какъ дифференцированія зародыша дѣлаются болѣе многочисленными и опредѣленными. Очевидно также, что параллелизмъ этотъ вѣренъ и относительно формы. Шаръ, который представляетъ собою общую исходную точку всѣхъ организмовъ, есть самая обобщенная форма — форма, которую при разнообразныхъ обстоятельствахъ принимаетъ и неорганическая матерія. Пока начинающійся организмъ шарообразенъ, онъ не только подобенъ многимъ отдѣльнымъ неорганическимъ массамъ, но и всѣмъ остальнымъ, въ томъ смыслѣ, что онъ имѣетъ форму, какая получилась бы, еслибы всѣ неправильности массъ были уничтожены. Но по мѣрѣ развитія онъ теряетъ всякое сходство съ неорганическими предметами окружающей его среды и подъ-конецъ дѣлается отличнымъ даже отъ всѣхъ органическихъ предметовъ окружающаго.
По отношенію къ удѣльному вѣсу измѣненіе, хотя и не очень ясно, идетъ въ томъ же направленіи. Такъ какъ развитіе обыкновенно сопровождается относительнымъ уменьшеніемъ количества воды и увеличеніемъ количества составныхъ частей, тяжелѣйшихъ воды, то происходитъ нѣкоторое увеличеніе относительнаго вѣса. Въ способности поддерживать температуру болѣе высокую, нежели температура окружающихъ предметовъ, дифференцированіе отъ окружающей среды, сопровождающее развитіе, вполнѣ ясно. Относительно теплоты всѣ яица безусловно зависятъ отъ внѣшнихъ источниковъ. Подобно неорганическимъ тѣламъ, они пріобрѣтаютъ или теряютъ теплоту, смотря по тому, теплѣе или холоднѣе сосѣднія тѣла. Дѣтенышъ мле-

---

†) Этотъ параграфъ составлялъ первоначально часть статьи «Трансцендентальная Физіологія», напечатанной въ 1857 г. (См. «Опыты» т. II.)

копитающаго, въ теченіе своей утробной жизни, зависитъ отъ теплоты матери и при рожденіи имѣетъ очень малую способность пополнять потерю чрезъ лучеиспусканіе. Но, подвигаясь въ развитіи, онъ пріобрѣтаетъ способность поддерживать постоянную температуру выше температуры окружающихъ предметовъ и такимъ образомъ дѣлается замѣтно отличнымъ отъ всѣхъ окружающихъ предметовъ, за исключеніемъ организмовъ родственной природы.

Наконецъ въ самоподвижности этотъ возрастающій контрастъ не менѣе опредѣлененъ. Исключая немногія, большею частью паразитныя группы, мы находимъ тотъ общій фактъ, что способность передвиженія, совершенно несуществующая или очень слабая вначалѣ, увеличивается по мѣрѣ приближенія къ зрѣлости. Чѣмъ выше развивается организмъ, тѣмъ рѣзче становится контрастъ между его дѣятельностью и инертностью предметовъ, среди которыхъ онъ движется.

Итакъ, мы можемъ сказать, что развитіе индивидуальнаго организма есть въ одно и то же время и дифференцированіе его частей одной отъ другой и дифференцированіе сплотившагося цѣлаго отъ окружающей среды, и что въ послѣднемъ, какъ и въ первомъ отношеніи, существуетъ общая аналогія между прогрессивнымъ путемъ индивидуальнаго организма и прогрессивнымъ переходомъ отъ низшихъ порядковъ организмовъ къ высшимъ. Могутъ замѣтить, что между этими обобщеніями и ученіемъ Шеллинга, что жизнь есть стремленіе къ индивидуализаціи, существуетъ повидимому нѣкоторое родство. Дѣйствительно, дѣлаясь болѣе отличными одинъ отъ другаго и отъ окружающей среды, организмы пріобрѣтаютъ болѣе рѣзкія индивидуальности. Однако, насколько я могу судить изъ очерка философіи Шеллинга, онъ принималъ это понятіе скорѣе въ общемъ и трансцендентальномъ смыслѣ, чѣмъ въ спеціальномъ и научномъ.

§ 54. Дедуктивныя истолкованія этихъ общихъ фактовъ развитія, насколько они возможны въ настоящее время, должны быть отложены до четвертаго и пятаго отдѣловъ этого сочиненія, которые будутъ посвящены, главнымъ образомъ, этому предмету. Однако есть одна или двѣ общія стороны этихъ наведеній, которыя могутъ быть очень удобно разобраны здѣсь дедуктивнымъ путемъ.

Общій законъ развитія, проявляющагося въ организмахъ, дѣлается явно необходимымъ, если первоначальная и окончательная стадіи таковы, каковыми мы ихъ знаемъ. Если принять за доказанное, что каждый организмъ вначалѣ однороденъ, а при полномъ развитіи сравнительно разнороденъ, то необходимо слѣдуетъ, что развитіе есть измѣненіе отъ однороднаго къ разнородному — измѣненіе, въ теченіе котораго организмъ долженъ пройти чрезъ всѣ безконечно-малыя градаціи разнородности, лежащія между этими предѣлами. Если вначалѣ существуетъ неопредѣленность, а въ концѣ опредѣленность, то переходъ отъ одной къ другой не можетъ произойти иначе, какъ чрезъ всѣ промежуточныя степени опредѣленности. Далѣе, если части, первоначально несвязныя и несплоченныя, дѣлаются подъ-конецъ относительно связными или сплоченными, то должно существовать постоянное возрастаніе связи или сило-

ченія. Слѣдовательно, общая истина, что развитіе есть измѣненіе отъ несвязной, неопредѣленной однородности къ связной, опредѣленной разнородности становится очевидною сама собою, когда наблюденіе показало намъ состояніе, которымъ начинаются организмы, и состояніе, которымъ они заканчиваются.

Какъ ростъ цѣлаго организма совершается путемъ извлеченія изъ окружающей среды веществъ, подобныхъ тѣмъ, изъ которыхъ составленъ организмъ, такъ и произведеніе каждаго органа въ организмѣ совершается путемъ извлеченія изъ веществъ, заключающихся въ организмѣ, тѣхъ, которыя нужны именно для этого органа. Каждый органъ интегрируетъ съ собою, насчетъ организма, какъ цѣлаго, нѣкоторые спеціальные роды и количества образующихся около него веществъ, подобно тому, какъ организмъ, какъ цѣлое, интегрируетъ съ собою нѣкоторые спеціальные роды и количества веществъ на счетъ окружающаго, какъ цѣлаго. Итакъ органы качественно дифференцируются одинъ отъ другого путемъ, аналогичнымъ тому, которымъ цѣлый организмъ качественно дифференцируется отъ предметовъ, его окружающихъ. Это выборное уподобленіе, очевидно, поясняетъ истину, которая можетъ быть выведена à priori, и именно что подобныя единицы стремятся отдѣлиться отъ другихъ. Оно поясняетъ, сверхъ того, другую сторону той же общей истины, что пресуществованіе массы извѣстныхъ единицъ производитъ, вѣроятно путемъ полярнаго притяженія, стремленіе въ разрозненныхъ единицахъ того же рода соединиться скорѣе съ этою массою, нежели съ чѣмъ-либо другимъ. Найдено было, что если мы опустимъ въ растворъ (недостаточно концентрированный для кристаллизаціи) двухъ солей A и B кристалъ соли A, то онъ будетъ увеличиваться чрезъ присоединеніе растворенныхъ атомовъ соли A; точно такъ же, хотя въ растворѣ и не происходитъ отложенія соли B, кристаллъ этой соли, опущенный въ растворъ, будетъ привлекать къ себѣ разсѣянные атомы этой соли и будетъ рости на ихъ счетъ. Нѣтъ сомнѣнія, что многія органическія уподобленія происходятъ такимъ же путемъ. Особенныя части организма составлены изъ спеціальныхъ единицъ или имѣютъ своимъ отправленіемъ отдѣленіе спеціальныхъ единицъ, которыя всегда находятся въ нихъ въ большихъ количествахъ. Жидкости, обращающіяся въ тѣлѣ, содержатъ спеціальныя единицы того же порядка. И эти разсѣянныя единицы постоянно отлагаются къ существующимъ уже группамъ подобныхъ же единицъ. Что причины этого выборнаго уподобленія чисто физическія причины, ясно видно изъ того факта, что ненормальныя составныя части крови отдѣляются такимъ же образомъ. Раковыя клѣточки, начавъ отлагаться въ какомъ-либо мѣстѣ, продолжаютъ отлагаться на томъ же мѣстѣ. Туберкулезное вещество, появляясь на извѣстныхъ точкахъ, собирается все болѣе и болѣе около этихъ точекъ. Тоже самое происходитъ во многихъ пустулярныхъ болѣзняхъ. Гдѣ всѣ или нѣкоторыя составныя части органа не существуютъ въ обращающихся жидкостяхъ готовыми, а образуются изъ элементовъ или соединеній, существующихъ отдѣльно въ обращающихся жидкостяхъ, тамъ процессъ дифференціальнаго уподобленія, очевидно, становится болѣе сложнымъ. Но все-таки нѣтъ основанія предполагать, чтобы онъ не могъ

происходить аналогичнымъ путемъ. Если существуетъ аггрегатъ сложныхъ атомовъ, изъ которыхъ каждый содержитъ составныя части A, B, C; и если вокругъ этого аггрегата составныя части A B C разсѣяны въ несоединенныхъ состояніяхъ, то можно предполагать, что побуждающая полярная сила этихъ аггрегированныхъ составныхъ атомовъ A, B, C, можетъ нетолько привести во взаимное соединеніе прилежащіе сложные атомы A, B, C, но можетъ заставить прилежащія составныя части A, B и C соединиться въ такіе сложные атомы и затѣмъ аггрегировать съ массою. Если это такъ, то не трудно будетъ понять процессъ дифференціальнаго уподобленія, играющій столь важную роль въ органическомъ развитіи. Впрочемъ, въ настоящее время химическое изслѣдованіе не даетъ, кажется, никакихъ доказательствъ ни за, ни противъ такой гипотезы.

ГЛАВА III.

Отправленіе.

§ 55. Строеніе ли порождаетъ Отправленіе, или Отправленіе порождаетъ Строеніе? — вопросъ, по отношенію къ которому существовало разногласіе. Придавъ слову Отправленіе его наиболѣе широкое значеніе, совокупности всѣхъ жизненныхъ дѣйствій, вопросъ сведется къ такому: Жизнь ли производитъ Организацію, или Организація производитъ Жизнь?

Отвѣчать на этотъ вопросъ не легко, потому что мы обыкновенно находимъ жизнь и организацію до такой степени связанными между собою, что одна кажется невозможною безъ другой, и обѣ повидимому равномѣрно возрастаютъ и понижаются. Если скажутъ, что расположеніе органическихъ веществъ въ особенныя формы не можетъ быть конечною причиною жизненныхъ измѣненій, которыя должны зависить отъ свойствъ этихъ веществъ, то можно возразить, что при отсутствіи структурныхъ расположеній развивающіяся силы не могутъ быть такъ направлены и сочетанны, чтобы упрочить соотвѣтственность между внутренними и внѣшними дѣйствіями, составляющую Жизнь. Далѣе противъ довода, что жизненная дѣятельность всякаго зародыша, изъ котораго возникаетъ организмъ, очевидно предшествуетъ развитію его строенія, можно возразичь, что подобный зародышъ не абсолютно безструктуренъ, а состоитъ изъ массы клѣточекъ, между которыми есть одна, отличная отъ остальныхъ и начинающая измѣненія развитія. Есть однако одинъ фактъ, указывающій, что Отправленіе должно считать предшествующимъ Строенію. О низшихъ корненожкахъ, не представляющихъ никакихъ различій въ частяхъ и тѣмъ неменѣе питающихся, растущихъ и двигающихся, профессоръ Гексли замѣтилъ, что они обнаруживаютъ Жизнь безъ Организаціи. Постоянныя измѣненія формы, которыя одни отличаютъ корненожку отъ неодушевленнаго кусочка, безъ сомнѣнія совершенно неправильны и не подлежатъ никакому управленію. Однако они доставляютъ животному питаніе и предполагаютъ трату силы, которая нѣкоторымъ образомъ зависитъ отъ потребленія пищи.

Слѣдовательно они, хотя и самымъ грубымъ образомъ, представляютъ жизненное приспособленіе внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ.

§ 56. Отправленіе распадается на различнаго рода отдѣлы, согласно нашей точкѣ зрѣнія. Разсмотримъ эти отдѣлы по порядку ихъ простоты.

Подъ отправленіемъ въ обширнѣйшемъ смыслѣ понимаютъ какъ статическія, такъ и динамическія распредѣленія силы, которыя организмъ противополагаетъ дѣйствующимъ на него силамъ. Въ деревѣ древесина ствола и вѣтвей, а въ животномъ скелетъ, внутренній или внѣшній, могутъ быть разсматриваемы какъ пассивно сопротивляющіеся притяженію и тѣмъ силамъ, которыя постоянно или случайно стремятся разстроить требуемое отношеніе между организмомъ и окружающею его средою; и такъ какъ эти части сопротивляются этимъ силамъ единственно только своимъ сцѣпленіемъ, то ихъ отправленія могутъ быть отнесены къ статическимъ. Напротивъ того листья и сосуды, несущіе сокъ въ деревѣ, и тѣ органы животнаго, которые также служатъ для питанія и обращенія, какъ и тѣ, которые порождаютъ и направляютъ мышечное движеніе, должны быть разсматриваемы какъ динамическіе въ своихъ дѣйствіяхъ. Съ другой точки зрѣнія, отправленіе можетъ быть раздѣлено на накопленіе силы (скрытой въ пищѣ), расходъ силы (скрытой въ тканяхъ и нѣкоторыхъ поглощаемыхъ ими веществахъ) и на передачу силы (скрытой въ приготовленной пищѣ или крови) отъ частей, накопляющихъ ее, къ частямъ расходующимъ. Въ растеніяхъ мы видимъ почти исключительно одно первое отправленіе: расходъ въ нихъ не замѣтенъ, а передача нужна только для облегченія накопленія. Въ животныхъ отправленіе накопленія обнимаетъ тѣ процессы, которыми матеріалы, заключающіе скрытую силу, принимаются, перевариваются и отдѣляются отъ другихъ матеріаловъ; отправленіе передачи обнимаетъ тѣ процессы, которыми эти матеріалы и другіе, необходимые для освобожденія заключающихся въ нихъ силъ, переносятся черезъ весь организмъ; отправленіе расхода обнимаетъ тѣ процессы, которыми силы высвобождаются изъ этихъ матеріаловъ и превращаются въ надлежащимъ образомъ координированныя движенія. Каждое изъ этихъ трехъ наиболѣе общихъ дѣленій заключаетъ въ себѣ нѣсколько болѣе спеціальныхъ дѣленій. Накопленіе силы можетъ быть раздѣлено на питаніе и дыханіе, а первое изъ этихъ можетъ быть снова раздѣлено на различные акты, совершающіеся между воспринятіемъ пищи и обращеніемъ части ея въ кровь. Подъ передачею силы понимается то, что мы называемъ циркуляціею или обращеніемъ, если эти слова обнимаютъ дѣятельности какъ сосудистой системы, такъ и лимфатической. Расходъ силы заключаетъ нервныя дѣйствія и мышечныя дѣйствія; эти дѣйствія если не вполнѣ, то почти соразмѣрны съ расходомъ. Наконецъ есть вспомогательныя отправленія, которыя собственно не подходятъ ни подъ одно изъ этихъ общихъ отправленій, но содѣйствуютъ имъ, устраняя препятствія къ ихъ выполненію; эти отправленія состоятъ въ выдѣленіи и выпотѣніи, которыми ненужные продукты удаляются изъ организма. Далѣе, независимо отъ цѣлей и изучая отправленія аналитически, физіологъ можетъ разсматривать отправленія, въ

ихъ обширномъ смыслѣ, по отношенію къ тканямъ какъ дѣйствія кожной ткани хрящевой ткани, сократительной ткани, соединительной ткани, костной ткани, мышечной ткани, нервной ткани, железковатой ткани. Кромѣ того физіологъ въ своихъ конкретныхъ толкованіяхъ разсматриваетъ спеціальныя отправленія какъ цѣли спеціальныхъ органовъ — разсматриваетъ зубы какъ орудіе для жеванія, сердце какъ аппаратъ для движенія крови, одну железу— какъ орудіе для одного отдѣленія, другую для другаго, каждый мускулъ—какъ производителя извѣстнаго движенія, каждый нервъ—какъ проводникъ спеціальнаго ощущенія или спеціальнаго импульса движенія.

Ясно, что при изученіи біологіи только съ ея главныхъ сторонъ, спеціальности отправленія касаются насъ лишь настолько, насколько онѣ служатъ къ поясненію или органиченію его общностей.

§ 57. Первое наведеніе, которое слѣдуетъ установить здѣсь, общеизвѣстно и очевидно; оно состоитъ въ томъ, что сложность отправленія соотносительна со сложностью строенія. Главныя черты этой истины должны быть указаны вкратцѣ.

Гдѣ нѣтъ различій строенія, тамъ нѣтъ и различій отправленія. Одна изъ корненожекъ, приведенныхъ выше въ примѣръ жизни безъ организаціи, послужитъ примѣромъ и въ этомъ случаѣ. Съ внѣшней поверхности этого животнаго, не имѣющаго даже ограничивающей оболочки, вытягиваются многочисленные нитевидные отростки. Начинаясь съ какой бы то ни было точки поверхности, каждый изъ этихъ отростковъ можетъ снова сократиться и исчезнуть; онъ можетъ также прикоснуться къ какой-нибудь питательной частичкѣ и сокращеніемъ своимъ втянуть ее въ общую массу, служа такимъ образомъ и рукою и ртомъ; онъ можетъ придти въ соприкосновеніе съ другими отростками на нѣкоторомъ разстояніи отъ тѣла и слиться съ ними; наконецъ онъ можетъ прикрѣпиться къ прилежащему неподвижному предмету и сокращеніемъ своимъ способствовать приведенію тѣла въ новое положеніе. Короче, этотъ безструктурный комочекъ живой студени представляетъ въ одно и тоже время и желудокъ, и кожу, и ротъ, и члены и, безъ сомнѣнія, также и легкое. Въ организмахъ, имѣющихъ установившееся распредѣленіе частей, существуетъ и соотвѣтственно установившееся распредѣленіе дѣйствій. Въ растеніяхъ мы видимъ, что если вмѣсто однообразной ткани, подобной ткани водорослей, повсюду дѣйствующей для одного и того же процесса уподобленія, являются, какъ у кругоростныхъ, корень, стебель и листья, то, соотвѣтственно этому, возникаютъ и различные процессы. Еще рѣзче проявляются разнообразія отправленій у животныхъ, когда первоначально однородная масса замѣщается разнородными органами; потому что водоизмѣненныя части, какъ отдѣльно, такъ и своими сочетаніями, порождаютъ разнообразныя измѣненія. Эта зависимость продолжаетъ обнаруживаться до самыхъ высшихъ органическихъ типовъ, и ее можно прослѣдить нетолько въ этой самой общей формѣ, но и въ той болѣе спеціальной формѣ, что у животныхъ, имѣющихъ какую-либо группу особенно разнородныхъ отправленій, существуетъ и соотвѣтственно разнородный аппа-

ратъ, посвященный этимъ отправленіямъ. Такъ у птицъ, имѣющихъ болѣе разнообразную способность передвиженія, чѣмъ млекопитающія, конечности болѣе дифференцированы; млекопитающія же, представляющія, сравнительно съ птицами болѣе многочисленныя и болѣе сложныя приспособленія внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ, имѣютъ болѣе сложныя нервныя системы.

§ 58. Почти столь же очевидно и то обобщеніе, что отправленія, подобно строеніямъ, возникаютъ путемъ прогрессивныхъ дифференцированій. Подобно тому, какъ органъ представляетъ первоначально только неопредѣленный зачатокъ, не имѣющій, кромѣ самыхъ основныхъ признаковъ, ничего общаго съ тою формою, которую онъ долженъ окончательно принять, такъ и отправленіе начинается такого рода дѣйствіемъ, которое сходно съ окончательно имѣющимъ развиться родомъ дѣйствія только въ самыхъ неопредѣленныхъ чертахъ. Въ функціональномъ развитіи, какъ и въ структурномъ, главная черта, такъ рано обнаруживающаяся, послѣдовательно сопровождается чертами меньшей и меньшей важности. Это одинаково вѣрно и относительно восходящихъ степеней организмовъ и относительно послѣдовательныхъ стадій каждаго отдѣльнаго организма. Разсмотримъ примѣры, ограничиваясь только животными, у которыхъ функціональное развитіе яснѣе проявляется, чѣмъ у растеній.

Первое установившееся дифференцированіе раздѣляетъ два вышеупомянутыя фундаментально противоположныя отправленія—накопленіе силы и расходъ силы. Минуя простѣйшихъ животныхъ (между которыми, однако, всѣ группы, имѣющія постоянныя распредѣленія частей, представляютъ существенно тоже самое) и начиная съ низшихъ безпорошицевыхъ (Coelenterata), у которыхъ впервые показываются опредѣленныя ткани, мы замѣчаемъ, что единственное рѣзкое функціональное различіе существуетъ между эндодермой, всасывающей пищу, и эктодермой, которая своими собственными сокращеніями и сокращеніями сидящихъ на ней щупальцевъ производитъ движеніе. Что отправленія накопленія и расхода различаются здѣсь очень неполно, это можемъ мы допустить, не противорѣча тому положенію, что это первая спеціализація, начинающая появляться. Эти два наиболѣе общія и наиболѣе радикально-противоположныя отправленія становятся у мшанокъ (Polyzoa) гораздо болѣе отличными одно отъ другаго, и въ тоже время каждое изъ нихъ начинаетъ отчасти раздѣляться на подчиненныя отправленія. Эндодерма и эктодерма уже болѣе не представляютъ только внутреннюю и внѣшнюю стѣнки одного и того же простаго мѣшка, въ который втягивается пища; эндодерма образуетъ настоящій пищеварительный каналъ, отдѣленный отъ эктодермы около-внутренностной полостью, содержащею извлеченныя изъ пищи питательныя вещества. Это значитъ, что отправленіе накопленія силы выполняется частью, ясно отдѣленною отъ части, занятой, главнымъ образомъ, расходомъ силы; пространство же между ними, наполненное поглощенною пищею, производитъ уже, хотя и неопредѣленнымъ образомъ, ту передачу силы, которая на высшей степени развитія становится третьимъ главнымъ отправленіемъ. Между тѣмъ эндодермою уже не выполняется больше отправленіе накопленія, одинаково на всемъ ея протяженіи; ея различныя части, пищеводъ,

желудокъ и кишки, выполняютъ различныя части этого отправленія. Вмѣсто однообразно распредѣленной сократительности, въ эктодермѣ возникли теперь, съ одной стороны, части сокращающіяся (мышцы), а съ другой—части, вызывающія это сокращеніе (нервы и узлы). По мѣрѣ того, какъ мы поднимаемся выше, передача силы, до сихъ поръ выполнявшаяся совершенно случайно, получаетъ спеціальный органъ. У асцидійныхъ моллюсковъ циркуляція производится мышечною трубкой, открытой съ обоихъ концовъ, которая сокращеніемъ по всей длинѣ своей переноситъ къ одному концу питательную жидкость, втянутую другимъ концомъ, и которая, прогоняя жидкость нѣкоторое время въ одномъ направленіи, измѣняетъ затѣмъ свое движеніе и гонитъ ее въ противоположномъ направленіи. Такимъ образомъ это зачаточное сердце порождаетъ поперемѣнные токи въ сырой и растворенной пищѣ, занимающей около-внутренностную полость. Какимъ образомъ отправленіе передачи силы, такъ неопредѣленно выраженное въ этихъ низшихъ формахъ, становится впослѣдствіи опредѣленно раздѣльною дѣятельностью сложнаго аппарата, составленнаго изъ многихъ частей, изъ которыхъ каждая несетъ особенную долю общей обязанности,—нѣтъ надобности описывать. Достаточно ясно, что это общее отправленіе болѣе рѣзко отдѣляется отъ другихъ въ то самое время, когда само оно дѣлится на подчиненныя отправленія.

Въ развивающемся зародышѣ отправленія, или правильнѣе строенія, долженствующія выполнять ихъ, возникаютъ въ томъ же общемъ порядкѣ. Очень рано является подобное же первичное различіе между эктодермой и эндодермой—частью, которая выполняетъ роль собирателя силы, и частью, изъ которой выростаютъ органы, расходующіе силу. Между этими двумя частями вскорѣ появляется зачатокъ сосудистой системы, которая должна выполнять посредствующую обязанность передачи силы. Изъ этихъ трехъ общихъ отправленій прежде всего вступаетъ въ дѣятельность отправленіе накопленія силы; эндодерма, даже и не вполнѣ дифференцированная отъ эктодермы, всасываетъ питательныя вещества изъ прилежащаго желтка. Передача силы также до нѣкоторой степени совершается зачаточной сосудистой системою, какъ скоро обрисовались ея центральная полость и связанные съ нею сосуды. Но расходъ силы (по крайней мѣрѣ у высшихъ животныхъ) не проявляется замѣтно въ эктодермическихъ строеніяхъ, которыя впослѣдствіи служатъ главнымъ образомъ этому отправленію: для дѣйствія этихъ частей еще нѣтъ надлежащей сферы. Тоже самое можно сказать и о главныхъ подраздѣленіяхъ этихъ основныхъ отправленій. Если мы взглянемъ на потенціальныя, если не дѣйствительныя, отправленія эктодермы, то увидимъ, что первое установившееся различіе отдѣляетъ функцію превращенія силы въ механическое движеніе отъ функціи освобожденія силы для этого превращенія: среди части, изъ которой должна развиться мышечная система, отдѣляется зачатокъ нервной системы. Это обозначеніе строеній, раздѣляющихъ между собою общую обязанность расхода силы, вскорѣ сопровождается измѣненіями, которыя очерчиваютъ дальнѣйшія спеціализаціи этой общей обязанности. Въ зарождающейся нервной системѣ начинаетъ являться то различіе между мас-

сою головнаго мозга и спиннымъ мозгомъ, которое въ главныхъ чертахъ соотвѣтствуетъ дѣленію нервныхъ дѣйствій на направляющія и выполняющія; въ тоже время появленіе позвоночныхъ пластинокъ обрисовываетъ отдѣленіе костной системы, долженствующей сопротивляться усиліямъ мышечнаго дѣйствія, отъ мышечной системы, которая, порождая движеніе, вызываетъ эти усилія. Одновременно происходятъ подобныя же, дѣйствительныя и потенціальныя спеціализаціи въ отправленіяхъ накопленія силы и передачи силы. И во всѣхъ послѣдующихъ фазисахъ методъ остается существенно однимъ и тѣмъ же.

Этотъ прогрессъ отъ общихъ, неопредѣленныхъ и простыхъ родовъ дѣйствія къ спеціальнымъ, опредѣленнымъ и сложнымъ родамъ дѣйствія былъ очень удачно названъ Мильнъ-Эдвардсомъ «физіологическимъ раздѣленіемъ труда». Можетъ быть никакая другая метафора не выразитъ вѣрнѣе природу этого движенія отъ жизненной дѣятельности въ ея низшихъ формахъ къ жизненной дѣятельности въ ея высшихъ формахъ, и вѣроятно большинство читателей не будетъ въ состояніи получить болѣе яснаго представленія о функціональномъ развитіи въ организмахъ, нежели то, какое получается изъ наблюденія функціональнаго развитія въ обществахъ. Прежде всего является различіе между классомъ управляющимъ и классомъ управляемымъ; затѣмъ въ то же время какъ въ управляющемъ классѣ медленно возрастаютъ различія въ обязанностяхъ, которыя распадаются, напр. на гражданскія, военныя и духовныя, въ управляемомъ классѣ возникаютъ основныя промышленныя различія, напр. между земледѣльцами и ремесленниками, и это размноженіе спеціальныхъ занятій и спеціальныхъ частей каждаго занятія продолжается непрерывно.

§ 59. Чтобы вполнѣ понять это измѣненіе отъ однородности къ разнородности отправленія, сопровождающее измѣненіе отъ однородности къ разнородности строенія, необходимо разсмотрѣть его съ обратной стороны. Вышеприведенное положеніе, взятое отдѣльно, приводитъ къ неполной и ошибочной идеѣ. Дѣленія и подраздѣленія отправленія, становясь опредѣленными по мѣрѣ умноженія, не ведутъ къ болѣе и болѣе полной независимости отправленій, какъ бы это было, еслибы процессъ былъ только такой, какъ мы его описали; одновременнымъ процессомъ они, въ то же время, становятся болѣе зависимыми другъ отъ друга. Въ то время, какъ въ одномъ отношеніи они отдѣляются одно отъ другаго, въ другомъ отношеніи они сочетаются одно съ другимъ. Въ то время, какъ они дифференцируются, они также и интегрируются. Нѣсколько примѣровъ пояснятъ это.

У животныхъ, представляющихъ немного болѣе нежели первичное дифференцированіе отправленій, дѣятельность той части, которая поглощаетъ пищу или собираетъ силу, не связана непосредственно съ дѣятельностью той части, которая, производя движеніе, расходуетъ силу. У высшихъ же животныхъ выполненіе отправленій питанія зависитъ отъ выполненія различныхъ мышечныхъ и нервныхъ отправленій. Жеваніе и глотаніе суть нервно-мышечные акты; ритмическія сокращенія желудка и сродное имъ червеобразное движеніе кишекъ происходятъ отъ раздраженія нѣкоторыхъ мышечныхъ оболочекъ рас-

предѣляющимися въ нихъ нервными волокнами; отдѣленіе различныхъ пищеварительныхъ жидкостей соотвѣтственными железами происходитъ вслѣдствіе нервнаго раздраженія послѣднихъ; кромѣ того, что пищевареніе требуетъ этихъ спеціальныхъ вспомоществованій, оно не можетъ правильно совершаться при отсутствіи постояннаго выдѣленія энергіи изъ большихъ нервныхъ центровъ.

Далѣе, отправленіе передачи пищи или скрытой силы отъ одной части къ другой, хотя вначалѣ и не тѣсно связанное съ другими отправленіями, впослѣдствіи тѣсно связывается съ ними. Короткая сократительная трубка, которая гонитъ взадъ и впередъ сырую жидкую кровь, заключающуюся въ около-внутренностной полости низшаго слизняка, ни по строенію, ни по отправленію, особенно не сплетается съ другими органами животныхъ. Но, поднимаясь выше къ болѣе развитымъ моллюскамъ, въ которыхъ эта простая трубка замѣщена системою развѣтвленныхъ трубокъ, изливающихъ свое содержимое чрезъ открытые концы въ ткани отдаленныхъ частей, и дойдя до тѣхъ высокихъ типовъ животныхъ, которые имѣютъ замкнутыя артеріальную и венозную системы, развѣтвляющіяся на мельчайшія трубочки въ каждомъ углѣ каждаго органа, мы находимъ, что сосудистый аппаратъ, сдѣлавшись по своему строенію сплетеннымъ съ цѣлымъ тѣломъ, становится неспособнымъ выполнять свою работу безъ помощи другихъ отправленій совершенно отдѣльныхъ отъ него. Сердце дѣлается теперь сложнымъ насосомъ, который приводится въ дѣйствіе сильными мышцами, возбуждаемыми мѣстною нервною системою, и общая нервная система также принимаетъ участіе въ регулированіи сокращеній какъ сердца, такъ и всѣхъ артерій. Отправленіе циркуляціи зависитъ также непосредственно и отъ правильнаго выполненія дыхательнаго отправленія: если очищеніе крови встрѣчаетъ препятствіе, то сосудистая дѣятельность уменьшается, а остановка одного отправленія очень быстро причиняетъ остановку и другаго. Тоже самое должно сказать и объ отправленіяхъ нервно-мышечной системы. Животныя низкой организаціи, въ которыхъ дифференцированіе и интеграція жизненныхъ дѣйствій идутъ не слишкомъ далеко, будутъ двигаться еще значительное время послѣ того, какъ вынутъ изъ нихъ внутренности или лишатъ ихъ тѣхъ снарядовъ, которыми сила накопляется и передается. Животныя же высокой организаціи немедленно умираютъ вслѣдствіе удаленія этихъ снарядовъ и даже вслѣдствіе поврежденія ихъ менѣе значительныхъ частей. Движенія собаки мгновенно прекращаются при разрѣзѣ одного изъ главныхъ каналовъ, которымъ передаются матеріалы, развивающіе движеніе.

Такимъ образомъ, у хорошо развитыхъ животныхъ различіе отправленій очень рѣзко, но вмѣстѣ съ тѣмъ и сочетаніе отправленій очень тѣсно. Доступъ воздуха къ крови предполагаетъ, что извѣстныя дыхательныя мышцы сокращаются извѣстными нервами и что сердце надлежащимъ образомъ гонитъ кровь къ мѣсту сообщенія съ воздухомъ. Пищевареніе совершается только при условіи доставки аэрированной крови и при существованіи надлежащаго тока нервной силы въ пищеварительныхъ органахъ. Чтобы сердце могло дѣйствовать, оно должно быть постоянно возбуждаемо разряженіями изъ извѣстныхъ нервныхъ узловъ, а разряженія послѣднихъ возможны

только тогда, когда къ нимъ постоянно приходитъ кровь, приводимая въ движеніе сердцемъ.

Не легко найти вполнѣ подходящее выраженіе для этого двойнаго перераспредѣленія отправленій. Не легко реализировать превращеніе, которымъ отправленія дѣлаются въ одномъ смыслѣ отдѣльными, въ другомъ смыслѣ соединенными или даже перемѣшанными. Однако здѣсь, какъ и прежде, намъ поможетъ аналогія, почерпнутая изъ соціальной организаціи. Если мы вспомнимъ, что возрастающее раздѣленіе труда въ обществахъ сопровождается болѣе тѣсною коопераціею, и что вліянія различныхъ соціальныхъ дѣйствій, становясь въ одномъ отношеніи болѣе отличными, въ другомъ отношеніи тонко сплетаются одно съ другимъ, то мы лучше поймемъ возрастающую физіологическую кооперацію, сопровождающую возрастающее физіологическое раздѣленіе труда. Замѣтьте, напр., что въ то время какъ мѣстныя подраздѣленія и классы общины становятся неодинаковыми въ своихъ отдѣльныхъ занятіяхъ, веденіе этихъ отдѣльныхъ занятій становится зависимымъ отъ дѣятельности той обширной организаціи, которою собираются и распредѣляются жизненные припасы. На первыхъ стадіяхъ соціальнаго развитія, каждая маленькая группа народа, а часто и каждое семейство отдѣльно доставляли себѣ все необходимое; теперь же для каждой потребности и для каждаго предмета роскоши существуетъ сложный классъ оптовыхъ и розничныхъ распредѣлителей, который доставляетъ каждому то, что нужно. Въ то время какъ каждый гражданинъ занимается дѣломъ, которое не имѣетъ прямою цѣлью удовлетворенія его личныхъ нуждъ, его нужды удовлетворяются общею дѣятельностью, которая приноситъ отовсюду удобства для него и его согражданъ, и эта дѣятельность не могла бы пріостановиться даже на нѣсколько дней безъ того, чтобы не прекратились отъ этого спеціальныя занятія этого и большинства другихъ гражданъ. Замѣтьте еще, какъ каждое изъ этихъ дифференцированныхъ отправленій повсюду регулируется извѣстными другими дифференцированными отправленіями. Купцы, мануфактуристы, оптовые торговцы различныхъ родовъ, также какъ и юристы, банкиры и другіе употребляютъ въ дѣло клерковъ. Клерки представляютъ намъ спеціализированный классъ, разсѣянный въ разныхъ другихъ классахъ, и отправленіе его смѣшивается съ различными отправленіями этихъ другихъ классовъ. Точно также коммерческіе вояжеры, хотя и имѣютъ въ извѣстномъ смыслѣ отдѣльное занятіе, имѣютъ въ другомъ смыслѣ занятіе, составляющее часть каждаго изъ тѣхъ многихъ занятій, которымъ они способствуютъ. То, что сказано здѣсь о соціологическомъ раздѣленіи труда, относится и къ вышеописанному физіологическому раздѣленію. Подобно тому какъ въ развившейся общинѣ административная, духовная, медицинская, юридическая, мануфактурная и коммерческая дѣятельности, сдѣлавшись отдѣльными, перемѣшиваются въ каждой мѣстности одна съ другою, такъ и въ развитомъ организмѣ общія отправленія циркуляціи, отдѣленія, поглощенія, выдѣленія, сокращенія, возбужденія и другія дифференцируются, но вмѣстѣ съ тѣмъ и тѣсно связываются развѣтвленіями своихъ системъ въ каждомъ органѣ.

§ 60. Физіологическое раздѣленіе труда обыкновенно не простирается такъ далеко, чтобы совершенно разрушить первоначальную физіологическую общность труда. Какъ въ обществахъ приспособленіе спеціальныхъ классовъ къ спеціальнымъ обязанностямъ не уничтожаетъ въ этихъ классахъ вполнѣ возможности выполненія, въ случаѣ нужды, обязанностей другихъ классовъ, такъ и въ организмахъ ткани и строенія, приспособленныя къ извѣстнымъ работамъ, часто сохраняютъ отчасти способность выполнять другія работы. Д-ръ Карпентеръ указалъ, что «въ тѣхъ случаяхъ, когда различныя отправленія высоко спеціализируются, общее строеніе болѣе или менѣе сохраняетъ первоначальную характеристическую общность отправленія.» Нѣсколько примѣровъ уяснятъ это обобщеніе.

Корни и листья растеній рѣзко дифференцированы въ своихъ отправленіяхъ: корни всасываютъ воду и минеральныя вещества, между тѣмъ какъ листья принимаютъ и разлагаютъ углекислоту. Тѣмъ неменѣе листья сохраняютъ значительную способность поглощенія воды, и въ тѣхъ растеніяхъ, которыя въ общежитіи называются «воздушными растеніями», поглощеніе воды производится исключительно листьями и стеблями. Съ другой стороны, подземныя части могутъ отчасти выполнять отправленіе листьевъ: выдвинутый изъ-подъ земли клубень картофеля развиваетъ хлорофилъ на своей поверхности, а въ другихъ случаяхъ тоже самое дѣлаютъ и настоящіе корни. У деревьевъ стволы, которые уже почти перестали производить почки, начинаютъ производить ихъ снова, если обрѣзаны вѣтви, и при подобныхъ обстоятельствахъ корни, хотя они обыкновенно и не производятъ листоносныхъ органовъ, развиваютъ множество молодыхъ побѣговъ. Гораздо болѣе разнообразные примѣры субститутнаго отправленія можно найти у животныхъ. Начиная съ крайняго случая обыкновенной гидры, которая можетъ жить и вывороченная, т. е. при совершенномъ извращеніи функцій кожи и желудка, мы находимъ на всѣхъ ступеняхъ даже до самой высшей, что органы поглощенія и выдѣленія могутъ отчасти замѣщаться одни другими. Въ хорошо организованныхъ животныхъ воспринятіе пищи совершается исключительно внутреннею оболочкою, но и наружная оболочка не совершенно лишена способности принимать пищу: когда пища не можетъ быть проглатываема, жизнь можетъ быть поддержана погруженіемъ тѣла въ питательныя жидкости. Выдѣленіе углекислоты и поглощеніе кислорода совершаются главнымъ образомъ легкими въ животныхъ, имѣющихъ легкія; но у такихъ животныхъ продолжается до нѣкоторой степени и кожное дыханіе, а въ тонкокожихъ земноводныхъ (Batrachia), напр. въ обыкновенной лягушкѣ, это кожное дыханіе играетъ важную роль. Въ тѣхъ случаяхъ опять, когда почки не выполняютъ своихъ обязанностей, значительное количество мочевины выдѣляется съ испариной. Другіе примѣры доставляютъ высшія отправленія. Конечности, которыя у низшихъ позвоночныхъ служатъ почти исключительно органами передвиженія, спеціализируются у человѣка въ органы передвиженія и органы манипуляцій. Тѣмъ неменѣе человѣческія руки и ноги, въ случаѣ нужды, выполняютъ до нѣкоторой степени взаимныя работы; нетолько

въ дѣтствѣ и старости руки употребляются для поддержки тѣла, но въ случаяхъ нужды, напр. при восхожденіи на горы, онѣ употребляются для той же цѣли даже людьми въ полной силѣ. Что ноги въ значительной степени способны выполнять обязанности рукъ, доказывается большой манипуляціонной ловкостью безрукихъ. Въ воспріятіяхъ есть также примѣры частнаго замѣщенія. Глухой д-ръ Китто описываетъ, что онъ сдѣлался крайне чувствительнымъ къ вибраціямъ, распространяющимся по его тѣлу, и такимъ образомъ пріобрѣлъ способность воспринимать общими ощущеніями тѣ сосѣднія сотрясенія, которыя обыкновенно познаются ухомъ. У слѣпыхъ слухъ отчасти выполняетъ функцію зрѣнія. Вмѣсто того, чтобы опредѣлять положенія и размѣры окружающихъ предметовъ отраженіемъ свѣта отъ ихъ поверхностей, слѣпые достигаютъ этого въ грубой формѣ чрезъ отраженіе звука отъ поверхностей предметовъ. Мы видимъ, какъ и можно было ожидать, что эта способность выполнять болѣе общія отправленія бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ меньше приспособлены части къ своимъ спеціальнымъ отправленіямъ. Въ гидрѣ, у которой возможно полное перемѣщеніе отправленій, установившееся гистологическое дифференцированіе крайне слабо или даже совсѣмъ незамѣтно. Тѣ части растеній, которыя представляютъ такую значительную способность къ выполненію взаимныхъ работъ, не представляютъ большихъ различій въ своемъ мелкомъ строеніи. Ткани, которыя у животныхъ могутъ до нѣкоторой степени взаимно замѣняться, суть ткани, въ которыхъ первоначальное клѣточное сложеніе все-еще замѣтно. Мы не имѣемъ примѣровъ, чтобы мышечная, нервная и костная ткани были способны въ какой-либо степени выполнять тѣ процессы, которые выполняются тканями менѣе дифференцированными. Мы не имѣемъ также никакого доказательства, чтобы нервъ могъ хоть отчасти выполнять работу мышцы или мышца — работу нерва. Поэтому мы должны сказать, что способность продолжать первоначальную общность отправленія измѣняется въ обратномъ отношеніи къ установившейся спеціализаціи отправленія, и что она исчезаетъ, какъ скоро спеціализація отправленія становится большою.

§ 61. Въ добавокъ къ выводамъ, достигнутымъ такимъ образомъ à posteriori, можно привести нѣчто близкое къ апріорнымъ основаніямъ. Они должны быть приняты лишь настолько, насколько они того заслуживаютъ.

Можно утверждать, что на основаніи гипотезы Прогресса, Жизнь необходимо должна предшествовать организаціи. Согласно этой гипотезѣ, органическая матерія въ состояніи однородной аггрегаціи должна предшествовать органической матеріи въ состояніи разнородной аггрегаціи. Но такъ какъ переходъ отъ безструктурнаго состоянія въ структурное есть самъ по себѣ жизненный процессъ, то изъ этого слѣдуетъ, что жизненная дѣятельность должна была существовать и въ то время, когда не было еще никакого строенія: иначе и строеніе не могло бы возникнуть. Что отправленіе предшествуетъ строенію, предполагается кажется и самымъ опредѣленіемъ Жизни. Если Жизнь состоитъ изъ внутреннихъ дѣйствій, приспособленныхъ къ уравновѣшенію внѣшнихъ дѣйствій—если дѣйствія составляютъ существо Жизни,

между тѣмъ какъ приспособленіе ихъ составляетъ ея форму, то не можемъ ли мы сказать, что дѣйствія, принимающія извѣстную форму, должны предшествовать тому, что ихъ формируетъ,—что непрерывное измѣненіе, составляющее основаніе отправленія, должно предшествовать строенію, сообщающему форму отправленію? Сверхъ того, такъ какъ во всѣхъ фазисахъ Жизни до самаго высшаго, каждый прогрессъ состоитъ въ произведеніи нѣкотораго лучшаго приспособленія внутреннихъ дѣйствій къ внѣшнимъ и такъ какъ сопровождающее новое усложненіе строенія есть только средство сдѣлать возможнымъ это лучшее приспособленіе, то очевидно, что отправленіе представляетъ отъ начала до конца опредѣляющую причину строенія. Это справедливо нетолько для тѣхъ случаевъ, гдѣ видоизмѣненіе строенія возникаетъ реакціею видоизмѣненію отправленія, но оно справедливо и для тѣхъ случаевъ, въ которыхъ видоизмѣненіе строенія, произведенное инымъ путемъ, порождаетъ повидимому видоизмѣненіе отправленія. Это такъ - называемое самопроизвольное видоизмѣненіе строенія дѣлается постояннымъ только тогда, когда служитъ къ нѣкоторому выгодному дѣйствію: если оно облегчаетъ жизненныя дѣятельности, то «естественный подборъ» удерживаетъ и усиливаетъ его; если же нѣтъ, то оно исчезаетъ.

Связь, замѣчаемая нами между разнородностью строенія и разнородностью отправленія,—связь, сдѣлавшаяся, путемъ опыта, столь извѣстною, что едвали нужно говорить о ней подробно, — очевидно необходима. Она истекаетъ изъ той общей истины, что разнородность какой бы то ни было дѣйствующей силы пропорціональна разнородности, производящаго ее аггрегата («Основныя Начала», § 116). Сила, постоянно освобождающаяся въ организмѣ разложеніемъ, является здѣсь дѣйствующею силою; отправленія же суть различно видоизмѣненныя формы ея, производимыя въ ея раздѣленіяхъ органами, чрезъ которые онѣ проходятъ, и чѣмъ болѣе разнообразны органы, тѣмъ болѣе разнообразны должны быть и дифференцированія силы, проходящей чрезъ нихъ. Изъ этого очевидно слѣдуетъ, что если строеніе постепенно идетъ отъ однороднаго, неопредѣленнаго и несвязнаго къ разнородному, опредѣленному и связному, то также должно идти и отправленіе. Если число различныхъ частей въ аггрегатѣ должно опредѣлять число дифференцированій, производимыхъ въ проходящихъ чрезъ нихъ силахъ; если различіе этихъ частей одной отъ другой должно обусловливать различіе въ ихъ воздѣйствіяхъ, а слѣдовательно и различіе между раздѣленіями дифференцированной силы, то не можетъ не быть полнаго параллелизма между развитіемъ строенія и развитіемъ отправленія. Если строеніе подвигается отъ простаго и общаго къ сложному и спеціальному, то и отправленіе должно идти тѣмъ же путемъ.

ГЛАВА IV.

Трата и Возстановленіе.

§ 62. Во всемъ растительномъ царствѣ процессы Траты и Возстановленія сравнительно незначительны въ своихъ размѣрахъ. Хотя растенія, и въ особенности извѣстныя части ихъ, въ отсутствіи свѣта или при другихъ особенныхъ условіяхъ, выдѣляютъ углекислоту, но если принять эту углекислоту за указатель потребленія ткани, то она обнаруживаетъ только незначительное потребленіе. Если трата не велика, то, конечно, и возстановленіе должно быть незначительно, т. е. незначительно между-частичное возстановленіе, которое поддерживаетъ цѣлость частей, потребленныхъ функціональною дѣятельностью. Растеніе не представляетъ въ сколько-нибудь значительной степени и другаго вида возстановленія, состоящаго въ замѣщеніи утраченныхъ или попорченныхъ органовъ. Ободранные листья и укороченные садовникомъ побѣги не воспроизводятъ недостающихъ частей; если отъ дерева отрѣзана вѣтвь у самаго ствола, то мѣсто отрѣза въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ закрывается, но это совершается не какимъ-либо возстановительнымъ дѣйствіемъ раненной поверхности, а побочнымъ наростаніемъ прилежащей коры. Поэтому, не говоря, чтобы Траты и Возстановленія совершенно несуществовало въ растеніяхъ, мы все-таки можемъ миновать ихъ, какъ не имѣющихъ никакой важности.

Въ тѣхъ низшихъ порядкахъ животныхъ, которые по своей сравнительной недѣятельности представляются весьма мало удаленными отъ растительной жизни, существуютъ только очень слабые признаки траты. Актиніи, содержимые въ акваріяхъ, не уменьшаются значительно въ объемѣ даже при продолжительномъ голодѣ. Даже рыбы, хотя онѣ несравненно болѣе дѣятельны, чѣмъ большая часть другихъ водныхъ животныхъ, оставаясь значительное время безъ пищи, кажется, подвергаются очень малой потерѣ вещества. Пресмыкающіяся, поддерживающія невысокую температуру и проводящія большую часть своей жизни въ спячкѣ, подвергаются также очень малому умень-

шенію массы путемъ траты. Если же мы перейдемъ къ высшимъ порядкамъ животныхъ, которыя дѣятельны и теплокровны, то увидимъ, что потеря у нихъ совершается быстро и, не будучи остановлена, производитъ значительное уменьшеніе въ массѣ и вѣсѣ, и очень скоро кончается смертью. Помимо того, что трата незначительна у животныхъ, производящихъ мало неощутительнаго и ощутительнаго движенія, и что она становится замѣтною у животныхъ, производящихъ много ощутительнаго и неощутительнаго движенія, мы находимъ, что въ однихъ и тѣхъ же животныхъ бо̀льшая трата происходитъ при бо̀льшемъ движеніи. Это ясно доказывается зимоспящими животными. «Валентинъ нашелъ, что бодрствующій сурокъ выдѣляетъ среднимъ числомъ въ 75 разъ больше углекислоты и вдыхаетъ въ 41 разъ больше кислорода, нежели то же самое животное въ состояніи полной зимней спячки. Переходныя степени между бодрствованіемъ и глубокою спячкою дали промежуточныя цифры. Бодрствующій ёжъ далъ около 20,5 разъ болѣе углекислоты и потребилъ въ 18,4 раза больше кислорода, чѣмъ ёжъ въ состояніи зимней спячки». Если мы примемъ эти количества поглощеннаго кислорода и выдѣленной углекислоты за выраженія относительныхъ количествъ потребленнаго органическаго вещества, то увидимъ, что существуетъ рѣзкій контрастъ между тратою при обыкновенномъ состояніи дѣятельности и тратою при полномъ покоѣ и уменьшенной температурѣ. Это различіе еще опредѣленнѣе обнаруживается въ томъ фактѣ, что средняя ежедневная трата отъ холода у кроликовъ и морскихъ свинокъ относится къ средней суточной тратѣ отъ зимней спячки какъ 18,3 къ 1. У людей и домашнихъ животныхъ отношеніе между степенью траты и количествомъ израсходованной силы безъ сомнѣнія существуетъ, но не можетъ быть такъ ясно доказано, потому что значительная трата не можетъ быть допущена для нихъ. Однако жизнь инвалидовъ, съ трудомъ принимающихъ какую-либу пищу, но остающихся въ теплѣ и покоѣ, представляетъ примѣръ той степени, до которой уменьшается трата при уменьшенномъ расходѣ силы.

Кромѣ связи между тратою организма, какъ цѣлаго, и произведеніемъ ощутительнаго и неощутительнаго движенія организмомъ, какъ цѣлымъ, можно прослѣдить связь между тратою спеціальныхъ частей и дѣятельностями этихъ спеціальныхъ частей. Опыты показали, что «голодающій голубь ежедневно потребляетъ среднимъ числомъ въ 40 разъ больше мышечнаго вещества, чѣмъ сурокъ въ состояніи спячки, и только въ 11 разъ больше жира, въ 33 раза больше ткани пищеварительнаго канала, въ 18,3 раза больше печени, въ 15 разъ больше легкихъ, въ 5 разъ больше кожи». Это значитъ, что въ зимоспящемъ животномъ менѣе всего потребляются находящіеся почти въ совершенномъ покоѣ двигательные органы, болѣе же всего потребляется углеводородное отложеніе, служащее запасомъ силы; въ голубѣ же, также лишенномъ пищи, но бодрствующемъ и дѣятельномъ, наибольшая трата происходитъ въ двигательныхъ органахъ. Отношеніе между спеціальною дѣятельностью и спеціальною тратою доказывается также ежедневнымъ опытомъ, не въ уменьшеніи массы или вѣса дѣятельныхъ частей, такъ какъ для

измѣренія этого у насъ нѣтъ средствъ, но въ уменьшенной способности этихъ частей выполнять свои отправленія. Всѣмъ извѣстно, что ноги, утомленныя долговременною ходьбою, и руки, долгое время управлявшія веслами, теряютъ свои силы — что глаза ослабѣваютъ отъ непрерывнаго чтенія или письма, — что напряженное вниманіе, не прерываемое отдыхомъ, такъ обезсиливаетъ мозгъ, что дѣлаетъ его неспособнымъ къ мышленію. И хотя у насъ нѣтъ прямаго доказательства этому дѣйствію, но мы можемъ смѣло утверждать, что мышцы, упражняемыя до боли или онѣмѣнія, и нервы чувствъ, ослабѣвающіе или тупѣющіе отъ работы, представляютъ собою органы, до такой степени потраченные дѣйствіемъ, что дѣлаются отчасти неспособными выполнять свое назначеніе.

Возстановленіе повсюду и всегда замѣщаетъ трату. Хотя эти два процесса мѣняются въ своихъ относительныхъ степеняхъ, однако оба они происходятъ постоянно. Хотя во время дѣятельнаго, бодрствующаго состоянія животнаго трата превышаетъ возстановленіе, но послѣднее все-таки совершается, и хотя во время сна возстановленіе превышаетъ трату, однако нѣкоторая трата все-таки необходима при совершеніи нѣкоторыхъ непрерывающихся отправленій. Органы этихъ непрерывающихся отправленій даютъ самое рѣшительное доказательство одновременности возстановленія и траты. Сердце ни днемъ ни ночью не перестаетъ биться, оно только измѣняетъ быстроту и силу ударовъ; слѣдовательно трата вещества, ежеминутно производимая его сокращеніями, должна ежеминутно пополняться. Легкія и днемъ и ночью расширяются и сжимаются, и мышцы, производящія эти движенія, должны, слѣдовательно, постоянно поддерживаться въ цѣлости возстановленіемъ, которое идетъ въ уровень съ тратою или попеременно то превышаетъ ее, то уступаетъ ей въ очень слабой степени.

Обозрѣвая факты, мы находимъ, какъ и слѣдовало ожидать, что возстановленіе всего быстрѣе тамъ, гдѣ дѣятельность наиболѣе ослаблена. Принимая, что органы, всасывающіе и обращающіе пищу, находятся въ надлежащемъ состояніи, возстановленіе организма послѣ дисинтеграціи, слѣдующей за тратою силы, должно совершаться пропорціонально уменьшенію въ расходѣ силы. Такъ, мы знаемъ, что здоровые люди чувствуютъ наибольшее оживленіе силъ послѣ глубокаго сна — послѣ совершенной остановки движенія. Мы знаемъ, что ночь, во время которой тѣлесный и умственный покой не были полны, обыкновенно не влечетъ за собою прилива энергіи, указывающаго на высокую степень состоятельности организма. Мы знаемъ также, что продолжительное лежаніе, даже безъ сна (если только отсутствіе сна не есть результатъ болѣзни), сопровождается нѣкоторымъ возстановленіемъ силъ, хотя это возстановленіе и меньше того, которое слѣдовало бы за болѣе значительною степенью недѣятельности во время сна. Мы знаемъ также, что при истощеніи отъ труда сидячее положеніе отчасти возвращаетъ силы, и послѣ быстраго бѣганья переходъ въ прогулку производитъ постепенное исчезновеніе той усталости, которая была произведена бѣганьемъ. Этотъ рядъ примѣровъ окончательно доказываетъ, что перестройка организма постоянно вознаграждаетъ

разрушеніе, производимое дѣйствіемъ, и что перестройка эта тѣмъ быстрѣе, чѣмъ израсходованіе медленнѣе. По истеченіи нѣсколькихъ часовъ послѣ каждой переваренной ѣды въ массу приготовленной пищи, циркулирующей въ тѣлѣ, всасывается новый запасъ необходимыхъ органическихъ соединеній, и органы, черезъ которые проходитъ обогащаемая такимъ образомъ кровь, постоянно почерпаютъ матеріалы взамѣнъ тѣхъ, которые были потрачены при выполненіи отправленій. Во время дѣятельности реинтеграція уступаетъ дисинтеграціи пока не явится, какъ слѣдствіе, общее состояніе функціональнаго изнеможенія, переходящее наконецъ въ покой, который даетъ возможность взять перевѣсъ реинтеграціи надъ дисинтеграціею и возвратить части къ ихъ нормальному состоянію. Здѣсь, какъ и повсюду, гдѣ существуютъ антагонистическія дѣйствія, мы видимъ ритмическія расхожденія въ противоположныя стороны отъ средняго состоянія, измѣненія, взаимно уравновѣшивающія одно другое своими чередующимися избытками («Основныя Начала», §§ 96, 133).

Въ примѣрахъ того, что и спеціальное возстановленіе существуетъ постоянно и имѣетъ также промежутки, въ которые оно падаетъ ниже траты или поднимается выше ея, нѣтъ недостатка. Всякій знаетъ, что мышца или группа мышцъ, постоянно напрягаемая, напримѣръ при держаніи тяжести вытянутою рукою, скоро теряетъ свою силу и снова возвращаетъ ее болѣе или менѣе полно послѣ короткаго отдыха. Различные органы спеціальнаго ощущенія даютъ намъ подобные же примѣры: сильные вкусы, сильные запахи и громкіе звуки дѣлаютъ воспринимающіе ихъ нервы на нѣкоторое время неспособными къ отличію слабыхъ вкусовъ, запаховъ или звуковъ. Но эта неспособность снова возстановляется короткимъ отдыхомъ. Зрѣніе еще лучше доказываетъ эту одновременность траты и возстановленія. Смотрѣніе на солнце такъ дѣйствуетъ на глазъ, что онъ на короткое время теряетъ способность замѣчать обыкновенные контрасты свѣта и тѣни. Вглядѣвшись въ яркій свѣтъ какого-либо цвѣта, мы видимъ, при обращеніи глазъ на сосѣдніе предметы, изображеніе дополнительнаго цвѣта; это показываетъ, что сѣтчатая оболочка потеряла навремя способность ощущать небольшія количества тѣхъ лучей, которые передъ этимъ сильно дѣйствовали на нее. Такія ослабленія изчезаютъ черезъ нѣсколько секундъ или нѣсколько минутъ, смотря по обстоятельствамъ. Это опять ведетъ насъ къ окончательному убѣжденію, что спеціальное возстановленіе постоянно нейтрализуетъ спеціальную трату. Быстрота, съ которою глаза востановляютъ свою чувствительность, измѣняется соотвѣтственно возстановительной способности особи. Въ молодости зрительный аппаратъ такъ быстро возвращается къ нормальному состоянію, что многія изъ этихъ такъ-называемыхъ свѣтоносныхъ явленій проходятъ незамѣченными. Престарѣлая или ослабленная болѣзнью особа, сидя въ отдаленной части комнаты и глядя въ окно на свѣтлое небо, при переносѣ взгляда на прилежащую стѣну, видитъ на мгновеніе отрицательное изображеніе окна: рама кажется ей свѣтлою, а стекла темными; молодая же и здоровая личность не знаетъ ничего подобнаго. При богатствѣ крови и сильномъ обращеніи, возстановленіе зрительныхъ нервовъ послѣ впечатлѣній умѣренной силы бываетъ по-

чти мгновеннымъ. Чрезмѣрно усиленное отправленіе можетъ произвести столь значительную трату, что возстановленіе не въ состояніи будетъ пополнить ее въ обыкновенные суточные промежутки покоя, и такимъ образомъ могутъ происходить ослабленія утомленныхъ органовъ, продолжающіяся значительное время. Мы знаемъ, что глаза, утомленные продолжительною мелкою работою, теряютъ свою силу на мѣсяцы или годы и могутъ даже быть повреждены навсегда. Мозгъ также часто утомляется до такой степени, что и долговременное бездѣйствіе не въ состояніи бываетъ возстановить его силы. Тоже самое справедливо даже и относительно двигательныхъ органовъ. Наиболѣе частая причина такъ-называемаго паралича отъ истощенія или атрофіи мышцъ заключается въ чрезмѣрности упражненій; доказательствомъ этому служитъ то, что болѣзнь является всего чаще у людей, занимающихся трудными ручными ремеслами, и обыкновенно поражаетъ прежде всего мышцы болѣе всего напрягавшіяся въ работѣ.

Слѣдуетъ еще упомянуть о другомъ родѣ возстановленія, а именно о возстановленіи поврежденныхъ или утраченныхъ частей. У гидровыхъ каждая часть тѣла способна производить остальныя, хотя бы эти остальныя части, долженствующія быть воспроизведенными, и составляли собою большую часть цѣлаго. У болѣе организованныхъ лучистыхъ одна половина особи можетъ вырости въ цѣлую особь. Нѣкоторыя изъ низшихъ кольчатыхъ, наприм. вьюнокъ (Nais), могутъ быть разрѣзаны на тридцать или сорокъ частей, и каждый кусокъ въ концѣ концовъ сдѣлается цѣлымъ животнымъ. Восходя къ высшимъ формамъ, мы находимъ эту возстановляющую способность сильно уменьшенною, хотя все-еще значительною. Воспроизведеніе потерянной клешни ракомъ или краббомъ есть самое обыкновенное явленіе. Нѣкоторыя изъ низшихъ позвоночныхъ, напр. ящерицы, могутъ также воспроизводить новые члены или хвосты вмѣсто оторванныхъ и могутъ даже дѣлать это по нѣскольку разъ, хотя съ уменьшающеюся полнотою; высшія же животныя обладаютъ этою способностью въ весьма слабой степени. Млекопитающія и птицы могутъ только залечивать раны и то, часто, далеко не вполнѣ. Въ мышечныхъ и железковатыхъ органахъ разрушенныя ткани собственно не воспроизводятся, а замѣщаются тканью неправильнаго рода, служащею для связи частей. Итакъ, способность воспроизведенія утраченныхъ частей наиболѣе сильна тамъ, гдѣ организація ниже, и почти не существуетъ въ высшихъ организаціяхъ. И хотя нельзя сказать, чтобы въ этихъ крайнихъ предѣлахъ существовало постоянное обратное отношеніе между возстановительною способностью, и степенью организаціи, но несомнѣнно, что существуетъ нѣкоторое приближеніе къ такому отношенію.

§ 63. Есть очень наглядная и полная гармонія между первымъ изъ вышеприведенныхъ наведеній и выводомъ, вытекающимъ непосредственно изъ основныхъ началъ. Мы уже видѣли (§ 23), «что всякое количество силы, расходуемое организмомъ въ какомъ бы то ни было видѣ, состоитъ въ соотношеніи и эквивалентности съ силою, пріобрѣтенною организмомъ извнѣ». Движеніе, ощутительное или неощутительное, порождаемое организмомъ, есть неощутительное движеніе, поглощенное при производствѣ извѣстныхъ химическихъ

соединеній, усвоенныхъ организмомъ въ формѣ пищи. Сколько потребовалось силы для того, чтобы привести элементы этихъ сложныхъ атомовъ въ состояніе неустойчиваго равновѣсія, столько же отдается при ихъ переходѣ въ состояніе устойчиваго равновѣсія; перейдя же въ послѣднее, они не могутъ больше давать силы и должны быть выдѣлены, какъ инертные и безполезные. Изъ неуничтожаемости силы необходимо слѣдуетъ, «что всякое количество механической или иной энергіи, проявляемой организмомъ, предполагаетъ превращеніе такой массы органической матеріи, какая заключала въ себѣ эту энергію въ скрытомъ состояніи», и что эта органическая матерія, уступая свою скрытую энергію, теряетъ всякое значеніе для цѣлей жизни и обращается въ ненужное вещество, подлежащее изверженію. Поэтому трата этихъ сложныхъ неустойчивыхъ веществъ должна быть пропорціональна количеству расходуемой силы. Въ этомъ-то и заключается основа нѣкоторыхъ только что приведенныхъ общихъ фактовъ. Растенія не имѣютъ значительной траты по той очевидной причинѣ, что порождаемыя ими ощутительныя и неощутительныя движенія незначительны. Отношеніе между малой тратой, малой дѣятельностью и низкой температурой низшихъ животныхъ также можетъ быть установлено à priori. Обратно, быстрая трата энергическихъ теплокровныхъ животныхъ могла быть предвидѣна съ такою же вѣроятностью. Не менѣе ясна также и необходимость измѣненія въ тратѣ, которое въ одномъ и томъ же организмѣ сопровождаетъ измѣненіе въ теплотѣ и производимомъ имъ механическомъ движеніи.

Подобное же отношеніе можетъ быть дедуктивно открыто и между дѣятельностью каждой спеціальной части и ея тратой, хотя нельзя утверждать, чтобы это отношеніе было столь же опредѣленно. Еслибы дѣятельность каждаго органа была совершенно независима отъ дѣятельности другихъ органовъ, то мы могли бы надѣяться прослѣдить это отношеніе вполнѣ отчетливо; но такъ какъ одна часть силы, истрачиваемой какимъ-либо органомъ, беретъ свое начало изъ веществъ, ежеминутно приносимыхъ къ нему кровью въ количествахъ, измѣняющихся смотря по требованію, и такъ какъ другая часть истрачиваемой органомъ силы доставляется ему въ формѣ нервныхъ разряженій изъ отдаленныхъ органовъ, то понятно, что спеціальная и общая трата до такой степени сплетаются, что нѣтъ возможности установить опредѣленнаго отношенія между спеціальною тратою и спеціальною дѣятельностью. Мы можемъ однакожъ сказать, что это отношеніе настолько очевидно, насколько этого можно было бы разумно ожидать.

§ 64. Дедуктивное истолкованіе явленій Возстановленія далеко не легко. Стремленіе животнаго организма и каждаго изъ его органовъ къ возвращенію въ состояніе цѣлостности, чрезъ уподобленіе новыхъ веществъ послѣ траты, сопровождающей дѣятельность, не можетъ быть непосредственно выведено изъ основныхъ началъ, хотя оно повидимому и находится съ ними въ гармоніи. Еслибы въ крови существовали совершенно образованныя единицы, вполнѣ подобныя тѣмъ, изъ которыхъ состоитъ каждый органъ, то подборъ этихъ единицъ, завершающійся соединеніемъ каждаго рода съ существующими уже

группами того же самаго рода, былъ бы только хорошимъ примѣромъ Дифференцированія и Интеграціи («Основныя Начала», § 123). Этотъ процессъ былъ бы аналогиченъ процессу, путемъ котораго изъ смѣшаннаго раствора солей осѣдаютъ отдѣльно различныя соли въ формѣ различныхъ кристалловъ. Но хотя, какъ уже было сказано (§ 54), выборное уподобленіе, производящее возстановленіе органовъ, безъ сомнѣнія отчасти обусловливается подобнаго рода дѣйствіемъ, которое есть слѣдствіе неуничтожаемости силы («Основныя начала», § 129), однако этимъ нельзя вполнѣ объяснить всѣхъ фактовъ, потому что органы построены отчасти изъ единицъ, которыя не находятся готовыми въ обращающихся жидкостяхъ. Процессъ этотъ сдѣлается впрочемъ понятнымъ, если будетъ доказано, что группа сложныхъ единицъ, какъ уже намекалось въ § 54, владѣетъ извѣстною способностью формовать прилежащіе годные матеріалы въ единицы своей собственной формы. Посмотримъ, нѣтъ ли основанія предполагать, что такая способность существуетъ.

«Ядъ оспы или скарлатины — замѣчаетъ Пэджетъ — будучи разъ введенъ въ кровь, тотчасъ же поражаетъ весь организмъ; болѣзнь идетъ своимъ путемъ и если кончается выздоровленіемъ, то кровь представляется какъ-бы возвратившеюся къ ея первоначальному состоянію: однако она не та, какою была прежде, ибо теперь тотъ же самый ядъ можетъ быть введенъ въ нее безнаказанно. * * * Измѣненіе, разъ произведенное, можетъ быть удержано на цѣлую жизнь. И въ этомъ, кажется, представляется доказательство уподобительной силы крови, потому что нѣтъ, повидимому, другаго способа объяснить эти случаи, какъ допустить, что измѣненныя частички имѣютъ способность уподоблять всѣ тѣ, которыми онѣ замѣщаются; другими словами — вся кровь, образующаяся послѣ такой болѣзни, уклоняется отъ естественнаго своего состава настолько, что пріобрѣтаетъ особенность, порожденную болѣзнью: она составляется по измѣненному образцу.» Если же сложныя частички крови или организма, разсматриваемаго какъ аггрегатъ, имѣютъ способность формовать въ свой собственный типъ вещества, поглощаемыя въ видѣ пищи, и если, какъ указываетъ Пэджетъ, онѣ имѣютъ способность, при измѣненіи ихъ типа болѣзнью, формовать всѣ получаемые затѣмъ матеріалы по новому измѣненному типу, то не имѣемъ ли мы основанія подозрѣвать, что болѣе или менѣе спеціализированныя частички каждаго органа имѣютъ подобную же способность формовать матеріалы, приносимые къ нимъ кровью, въ такія же спеціализированныя частички? Одно заключеніе является, повидимому, слѣдствіемъ другаго. Такая способность не можетъ быть приписываема составнымъ единицамъ крови безъ того, чтобы не быть приписанною составнымъ единицамъ каждой ткани. На самомъ дѣлѣ, утверждать существованіе этой способности значитъ немногимъ больше, какъ утверждать тотъ фактъ, что органы, составленные изъ обособленныхъ единицъ, способны снова возвращаться къ цѣлостности своего строенія послѣ того, какъ въ нихъ произведена была трата путемъ отправленій. Они могутъ достигать этого только при томъ условіи, чтобы изъ матеріаловъ, приносимыхъ къ нимъ, образовывались нѣкоторыя спеціализированныя единицы, подобныя тѣмъ, изъ которыхъ онѣ состав-

лены; а сказать, что это дѣлается,—значитъ сказать, что ихъ составныя единицы имѣютъ способность формовать надлежащіе матеріалы въ новыя единицы одного съ ними порядка.

Возстановленіе истраченной ткани можно, слѣдовательно, разсматривать какъ результатъ дѣйствія силъ, подобныхъ тѣмъ, которыми кристаллъ воспроизводитъ свою утраченную вершину при помѣщеніи его въ растворъ, подобный тому, изъ котораго онъ образовался. И въ томъ и въ другомъ случаѣ, масса единицъ даннаго рода обнаруживаетъ способность интегрировать съ собой разсѣянныя единицы того же рода: единственная разница состоитъ въ томъ, что органическая масса единицъ, прежде этой интеграціи, располагаетъ разсѣянныя единицы въ особыя сложныя формы. Въ кристаллѣ эта реинтеграція приписывается полярности — силѣ, о природѣ которой мы ничего не знаемъ. Но какова бы ни была ея природа, способность, помощью которой органы возстановляются изъ питательныхъ матеріаловъ, циркулирующихъ въ нихъ, должна, вѣроятно, принадлежать къ тому же разряду.

§ 65. Другой родъ возстановленія, проявляющійся въ воспроизведеніи потерянныхъ членовъ, объяснимъ только какъ результатъ дѣйствій, подобныхъ только что приведеннымъ. Способность организма восполняться, когда одна изъ его частей отрѣзана, принадлежитъ къ одному роду съ способностью, помощью которой поврежденный кристаллъ восполняетъ свои утраченныя части. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, вновь уподобленное вещество отлагается такимъ образомъ, что возстановляетъ первоначальное очертаніе. И если мы признаемъ, что въ кристаллѣ цѣлый аггрегатъ оказываетъ на свои части такую силу, которая заставляетъ вновь интегрируемые атомы принимать опредѣленную форму, то мы должны признать подобную же силу и въ организмѣ. Это, въ сущности, не гипотеза, а только обобщенное выраженіе фактовъ. Если послѣ отнятія ноги у ящерицы тотчасъ же является зародышъ новой ноги, развивающійся точно также какъ зародышъ первоначальной и принимающій впослѣдствіи подобную же форму и строеніе, то утверждая, что организмъ, какъ цѣлое, дѣйствуетъ на вновь образующійся членъ такимъ образомъ, что послѣдній дѣлается повтореніемъ своего предшественника, мы утверждаемъ только то, что видимъ. Если нога воспроизводится тамъ, гдѣ была нога, а хвостъ тамъ, гдѣ былъ хвостъ, то намъ ничего не остается какъ только заключить, что совокупныя силы тѣла управляютъ образовательными процессами, совершающимися въ каждой части. Разсматривая же эти факты въ связи съ другими близкими къ нимъ, возбуждается предположеніе, что форма каждаго вида организмовъ опредѣляется особенностью въ конституціи его единицъ, что послѣднія имѣютъ спеціальное строеніе, въ которое они стремятся расположиться, точно также, какъ и простѣйшія единицы неорганическаго вещества. Бросимъ взглядъ на доказательства, которыми всего болѣе подтверждается это заключеніе.

Кусокъ листа бегоніи, зарытый въ надлежащую почву и содержимый въ приличной температурѣ, разовьется въ молодую бегонію, и кусокъ, способный произвести такимъ бразомъ полное растеніе, такъ малъ, что изъ одного листа можно

получить до сотни растеній. Одинъ изъ моихъ друзей, которому я обязанъ этимъ указаніемъ, говорилъ мнѣ, что различныя сочныя растенія имѣютъ такую же способность размножаться. Примѣръ подобной же способности у животныхъ мы имѣемъ въ часто приводимыхъ опытахъ Трамблé надъ обыкновеннымъ полипомъ. Каждая изъ четырехъ частей, на которыя одно изъ этихъ животныхъ было разрѣзано, выросла въ совершенную особь. Въ каждой изъ этихъ вновь произшедшихъ особей двойное и тройное сѣченіе давало тотъ же результатъ. Тоже самое происходитъ и въ сегментахъ, такимъ образомъ полученныхъ, пока не будетъ произведено до пятидесяти полиповъ изъ одного первоначальнаго. Отрѣзанное тѣло воспроизводитъ голову, голова тѣло; при раздѣленіи полипа на нѣсколько кусковъ почти каждый кусокъ продолжалъ жить и дѣлаться совершеннымъ животнымъ. Чѣмъ же объяснить это? Мы не можемъ сказать, чтобы въ каждой части листа бегоніи и въ каждомъ кускѣ тѣла гидры существовала вполнѣ развитая модель цѣлаго организма. Даже еслибъ оставленная теперь доктрина, что зародышъ каждаго организма заключаетъ въ себѣ совершенный организмъ въ миніатюрѣ, была основательна, мы все-таки не имѣли бы права предположить, что каждая часть совершеннаго организма, происходящаго отъ такого зародыша, заключаетъ другой подобный же миніатюръ. Одна изъ этихъ гипотезъ очевидно отрицаетъ другую. Слѣдовательно, не остается ничего другаго какъ признать, что живыя частицы, составляющія одинъ изъ такихъ кусковъ, имѣютъ врожденную склонность располагаться въ форму организма, отъ котораго онѣ происходятъ. Мы должны заключить, что растеніе или животное всякаго вида составлено изъ спеціальныхъ единицъ, имѣющихъ присущую имъ способность аггрегироваться въ форму этого вида,—точно также какъ атомы соли, имѣютъ способность кристаллизоваться извѣстнымъ образомъ. Трудно представить себѣ, что это такъ, но мы видимъ, что оно дѣйствительно такъ. Группы единицъ, взятыя изъ организма (лишь бы только онѣ имѣли извѣстный объемъ и не были слишкомъ дифференцированы въ спеціальныя строенія), имѣютъ способность перераспредѣляться; а поэтому мы вынуждены признать за всѣми частями организма эту склонность принимать специфическую форму. Ясно также, что, объясняя такимъ образомъ воспроизведеніе организма изъ одной какой-либо аморфной его части, мы должны точно такъ же объяснять и воспроизведеніе всякой мелкой части организма остальными частями. Когда вмѣсто своей оторванной клешни ракъ выпускаетъ на томъ же мѣстѣ клѣтчатую массу, которая, разростаясь, принимаетъ форму и строеніе прежней клешни, мы не можемъ не приписать этого результата проявленію силъ, подобныхъ тѣмъ, которыя формуютъ матеріалы, содержащіеся въ кускѣ листа бегоніи, въ молодое растеніе. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, оживотворенныя частицы, составляющія ткани, представляютъ склонность къ особенному расположенію — все равно, будетъ ли эта склонность обнаруживаться въ воспроизведеніи цѣлой формы или въ пополненіи ея недостатковъ.

Для этого свойства мы не имѣемъ приличнаго названія. Если мы примемъ слово полярность для обозначенія силы, которою неорганическія единицы

приводятся въ форму имъ свойственную, то мы можемъ приложить этотъ же терминъ и къ аналогической силѣ, представляемой органическими единицами. Но, какъ выше сказано, полярность, приписываемая атомамъ, есть только имя чего-то намъ неизвѣстнаго—названіе гипотетическаго свойства, которое столько же требуетъ объясненія, сколько то, для объясненія чего оно принимается. Тѣмъ неменѣе, за неимѣніемъ другаго, мы должны употреблять это слово, органичивъ однако его смыслъ. Если мы просто замѣнимъ терминъ полярность его опредѣленіемъ и скажемъ, что это есть способность извѣстныхъ единицъ располагаться въ спеціальную форму, то мы можемъ, не принимая ничего недоказаннаго, употребить терминъ органической полярности, или полярности органическихъ единицъ, для обозначенія ближайшей причины той способности, которую организмы проявляютъ въ воспроизведеніи утраченныхъ частей.

§ 66. Такъ какъ мы часто будемъ имѣть случай обращаться къ этимъ единицамъ, владѣющимъ способностью располагаться въ спеціальныя строенія организмовъ, къ которымъ онѣ принадлежатъ, то здѣсь полезно будетъ разобрать, каковы эти единицы и какимъ именемъ ихъ всего приличнѣе обозначить.

Съ одной стороны, эта специфическая полярность не можетъ заключаться въ тѣхъ ближайшихъ химическихъ соединеніяхъ, изъ которыхъ составлены органическія тѣла. Не можетъ быть, чтобы атомы бѣлка, фибрина, желатины или гипотетическаго протеиннаго вещества владѣли способностью аггрегироваться въ специфическія формы; потому что въ подобномъ случаѣ не было бы объясненія для несходства различныхъ организмовъ. Милліоны видовъ растеній и животныхъ, болѣе или менѣе различныхъ по строенію, всѣ главнымъ образомъ построены изъ этихъ сложныхъ атомовъ. И еслибы полярности этихъ атомовъ опредѣляли формы организмовъ, составленныхъ изъ нихъ, то явленіе такихъ безконечно разнообразныхъ формъ было бы необъяснимо. Слѣдовательно, то, что мы можемъ назвать химическими единицами, очевидно не можетъ обладать означеннымъ свойствомъ.

Съ другой стороны, это свойство не можетъ заключаться и въ томъ, что можно бы назвать морфологическими единицами. Зародышъ каждаго организма есть микроскопическая клѣточка. Всѣ первоначальныя измѣненія развитія производятся размноженіемъ клѣточекъ. Различныя ткани, послѣдовательно возникающія въ развивающемся зародышѣ, бываютъ первоначально клѣточныя, и во многихъ изъ нихъ образованіе клѣточекъ продолжаетъ и въ теченіе жизни представлять собою процессъ возстановленія. Но хотя клѣточки вообще настолько принадлежатъ къ конечнымъ видимымъ составнымъ частямъ организмовъ, что могутъ быть съ нѣкоторымъ основаніемъ названы морфологическими единицами, однакожъ, такъ какъ онѣ не представляютъ собою универсальнаго явленія, то нельзя сказать, чтобы стремленіе аггрегироваться въ обособленныя формы заключалось въ нихъ. Находя, что во многихъ случаяхъ фиброзная ткань слагается изъ безструктурной бластемы, не образуя клѣточекъ, и видя, что существуютъ животныя, напр. корненожки,

которыя не имѣютъ клѣточекъ и тѣмъ неменѣе представляютъ жизненныя дѣятельности и увѣковѣчиваютъ въ своемъ потомствѣ извѣстныя специфическія различія,—мы не можемъ приписать клѣточкамъ этой особенной способности расположенія. Даже еслибы клѣточки были универсальны, то и тогда нельзя было бы принять подобную гипотезу, потому что самое образованіе клѣточки есть до нѣкоторой степени обнаруженіе того же особеннаго свойства.

Если, слѣдовательно, эта органическая полярность не можетъ принадлежать ни химическимъ, ни морфологическимъ единицамъ, то мы должны признать ее принадлежностью нѣкоторыхъ промежуточныхъ единицъ, которыя можно назвать физіологическими. Здѣсь кажется нѣтъ другаго исхода, какъ предположить, что химическія единицы сочетаются въ единицы несравненно болѣе сложныя, нежели они сами, и что въ каждомъ организмѣ физіологическія единицы, производимыя дальнѣйшимъ сочетаніемъ въ высшей степени сложныхъ атомовъ, имѣютъ болѣе или менѣе различный характеръ. Мы должны заключить, что въ каждомъ случаѣ нѣкоторая небольшая разность въ сочетаніи этихъ единицъ, ведущая къ нѣкоторой небольшой разности въ ихъ взаимномъ проявленіи силъ, производитъ различіе въ формѣ, принимаемой составленнымъ изъ нихъ аггрегатомъ.

Факты, заключающіеся въ этой главѣ, составляютъ только слабую долю доказательствъ, внушающихъ намъ это предположеніе. Впослѣдствіи мы найдемъ другія основанія для утвержденія, что такія физіологическія единицы существуютъ и что различныя органическія явленія обязаны своимъ происхожденіемъ специфическимъ свойствамъ этихъ единицъ, болѣе или менѣе различнымъ въ каждомъ растеніи и животномъ.

ГЛАВА V.

Приспособленіе.

§ 67. Такъ какъ у растеній трата и возстановленіе очень незначительны, то возникновеніе у нихъ значительныхъ измѣненій въ пропорціяхъ образовавшихся уже частей имѣетъ мало вѣроятности. Единственныя уклоненія отъ средняго строенія вида, которыя мы вправѣ ожидать отъ дѣйствія особенныхъ условій, суть только тѣ, которыя могутъ быть произведены этими послѣдними въ частяхъ, еще не успѣвшихъ сформироваться, — и такого рода уклоненія мы дѣйствительно находимъ. Извѣстно, что одиноко стоящее и со всѣхъ сторонъ открытое дерево имѣетъ короткій и толстый стволъ, тогда какъ въ лѣсу у него длинный и тонкій стволъ, и что вѣтви его имѣютъ въ обоихъ случаяхъ несходныя на клоненія. Извѣстно, что побѣги картофеля на свѣтѣ развиваются въ листву, тогда какъ въ отсутствіи свѣта они выростаютъ на нѣсколько футовъ въ длину, не развивая листвы. И каждое комнатное растеніе, побѣги и листья котораго поворачиваются обыкновенно къ свѣту, показываетъ, что эти побѣги и листья одарены извѣстною приспособляемостью, — приспособляемостью, зависящею, какъ надо полагать, отъ особенныхъ дѣйствій особенныхъ условій на еще растущія части. Но у животныхъ, кромѣ аналогичныхъ же измѣненій строенія, являющихся отъ дѣйствія необычныхъ условій, въ періодъ роста, появляются, отъ такихъ же причинъ, структурныя измѣненія и по достиженіи ими зрѣлаго возраста. Органы, вполнѣ достигшіе свойственныхъ имъ размѣровъ, обладаютъ извѣстною измѣнчивостью; и тогда какъ самъ организмъ, взятый какъ цѣлое, сохраняетъ почти тотъ же самый объемъ, пропорціи его частей, въ тоже время, могутъ подвергаться значительнымъ измѣненіямъ. Эти измѣненія, разсматриваемыя здѣсь въ главѣ о Приспособленіи, зависятъ отъ частностей индивидуальнаго дѣйствія. Въ послѣдней главѣ мы видѣли, что дѣйствія организмовъ вызываютъ въ нихъ воздѣйствія и что частности дѣйствія вы-

зываютъ въ нихъ частности воздѣйствія. Здѣсь остается только показать, что частныя дѣйствія и воздѣйствія кончаются не временными только измѣненіями, а производятъ постоянныя измѣненія.

Еслибы въ какомъ-нибудь взросломъ животномъ трата и возстановленіе, происходящія во всѣхъ частяхъ, уравновѣшивались вполнѣ точно, — еслибы каждый органъ ежедневно пріобрѣталъ пищею не болѣе, чѣмъ сколько онъ ежедневно расходуетъ при выполненіи отправленія, и еслибы избыточное отправленіе сопровождалось такимъ избыточнымъ питаніемъ, которое только уравновѣшивало бы избыточную трату, то ясно, что относительные размѣры органовъ не подвергались бы измѣненіямъ. Но такого точнаго уравновѣшенія не существуетъ. Если излишекъ отправленія и вызываемый имъ излишекъ траты умѣренны, то они не просто вознаграждаются возстановленіемъ, а вознаграждаются съ избыткомъ—является извѣстное увеличеніе объема. До нѣкоторой степени это справедливо и для организма какъ цѣлаго, когда онъ дѣятеленъ. Такъ какъ значительная трата значительно усиливаетъ усвоеніе, то накопленіе ткани благопріятствуется ею больше, чѣмъ покоемъ, съ его сравнительно слабымъ усвоеніемъ: вслѣдствіе чего происходитъ извѣстное приспособленіе цѣлаго организма къ его нуждамъ. Но еще болѣе справедливо это относительно различныхъ частей организма по отношенію ихъ другъ къ другу. Доказательства этого распадаются на нѣсколько группъ. Каждому извѣстно, что упражняемыя въ значительной степени мышцы растутъ. Рука кузнеца, ноги танцора и приводящія мышцы голени жокея, на которыя такъ часто ссылаются, составляютъ наглядные примѣры подобной измѣняемости, съ которыми, до извѣстной степени, всякій почти знакомъ. И нѣтъ нужды приводить еще доказательства. Также знакомо каждому и появленіе измѣненій въ кожѣ, которая подвергается усиленнымъ отправленіямъ. Такъ напримѣръ несомнѣнно, что утолщеніе верхней кожицы на ладони у земледѣльца происходитъ отъ постояннаго давленія и тренія; и всѣ, кому передъ тѣмъ не приходилось упражнять рукъ, знаютъ, что упражненія вродѣ гребли тотчасъ же начинаютъ производить подобнаго рода утолщеніе. Еще лучше обнаруживается эта связь причины и слѣдствія въ значительныхъ отвердѣніяхъ, появляющихся у скрипачей на оконечностяхъ пальцевъ. Подобнаго рода видоизмѣненія возможны даже въ слизистой оболочкѣ, которая, обыкновенно, не подвергается дѣйствію сколько-нибудь значительныхъ механическихъ силъ: свидѣтельство тому мозолистость десенъ у тѣхъ, которые утратили зубы и потому жуютъ безъ помощи зубовъ. Сосудистая система также представляетъ прекрасные примѣры возростанія отъ усиленія отправленій. Когда, вслѣдствіе какой-нибудь постоянно дѣйствующей помѣхи кровообращенію, сердцу приходится оказывать болѣе сильное сократительное дѣйствіе на массу крови, которую оно, при каждомъ біеніи, вгоняетъ въ артеріи, и когда, вслѣдствіе этого, является болѣзненное дѣйствіе, извѣстное подъ названіемъ сердцебіенія, то обыкновенно происходитъ или расширеніе, или гипертрофія, или то и другое вмѣстѣ: расширеніе,—которымъ выражается несостоятельность строенія сердца передъ усилившимся напряженіемъ, пред-

полагающая неспособность его встрѣтить случайность отвѣтнымъ дѣйствіемъ, или же—гипертрофія, которая состоитъ въ утолщеніи мышечныхъ стѣнокъ сердца и выражаетъ собою приспособленіе его къ добавочному усилію, которое отъ него требуется. Точно также, когда аневризмъ въ какой-нибудь значительной артеріи уничтожается или искусственно, или посредствомъ естественнаго процесса воспаленія, и когда эта артерія перестаетъ, поэтому, проводить кровь, то нѣкоторыя изъ сосѣднихъ анастомозирующихъ съ нею артерій увеличиваются и, такимъ образомъ, становятся способны проводить необходимое количество крови къ снабжаемымъ ими частямъ. Хотя у насъ въ подтвержденіе существованія аналогичныхъ же измѣненій въ нервныхъ строеніяхъ нѣтъ прямыхъ доказательствъ, однако имѣются косвенныя; и таково напримѣръ усиленіе способностей, слѣдующее за усиленною ихъ дѣятельностью. Подтвержденіе этого можно найти и въ умственныхъ способностяхъ и въ чувствахъ. Вкусъ можетъ пріобрѣсти чрезвычайную тонкость, напримѣръ, у присяжныхъ оцѣнщиковъ чая. Капельмейстеръ, вслѣдствіе постояннаго упражненія, пріобрѣтаетъ необыкновенную способность различать особенности звуковъ. Способность же слѣпыхъ читать посредствомъ пальцевъ показываетъ, что и осязаніе можетъ быть доведено, посредствомъ упражненія, до чрезвычайной тонкости. Усиленіе умственныхъ способностей, вслѣдствіе постояннаго упражненія, не нуждается въ поясненіяхъ: каждый образованный человѣкъ знаетъ это изъ личнаго своего опыта. Можно найти доказательства даже въ костныхъ образованіяхъ. Кости человѣка, привыкшаго къ сильному мышечному упражненію, массивнѣе, и отростки, служащіе для прикрѣпленія мышцъ, у него болѣе значительны, чѣмъ у людей, которые ведутъ сидячую жизнь; и такое же различіе существуетъ между костями дикихъ и прирученныхъ представителей одного и того же животнаго вида. Существуютъ и нѣкоторыя другія приспособленія, представляющія скорѣе качественное, чѣмъ количественное видоизмѣненіе, и происходящія вслѣдствіе различныхъ случайностей, которымъ подвергается костякъ. Такъ, напримѣръ, при вывихѣ бедреннаго сустава, если, вслѣдствіе долгаго отсутствія леченія, будетъ невозможно вправить части на надлежащія мѣста, головка берцовой кости, сидящая въ окружающихъ мышцахъ, утверждается въ новомъ своемъ положеніи прикрѣпленіями изъ фиброзной ткани, которыя и даютъ настолько достаточную поддержку, что становится возможною хоть хромая ходьба. Но всего замѣчательнѣе то видоизмѣненіе этого порядка, которое случается при несросшихся переломахъ. Въ этомъ случаѣ нерѣдко образуются «ложные суставы»,—суставы, въ грубыхъ чертахъ напоминающіе шалнерное или чашковидное строеніе, смотря по тому, какого рода движеніе производится мышцами, сгибательное ли и вытягивательное, или же вращательное. Въ первомъ случаѣ, по Рокитанскому, оба конца переломленной кости становятся гладкими, покрываются надкостною плевою и фиброзною тканью, и прикрѣпляются связками, допускающими нѣкоторое движеніе назадъ и впередъ; во второмъ же случаѣ концы, также одѣтые надлежащими плевами, становятся

одинъ выпуклымъ, а другой вогнутымъ, окружаются суставнымъ мѣшкомъ и даже, иногда, снабжаются синовіяльною влагою!

Въ дополненіе къ той общей истинѣ, что избыточное отправленіе сопровождается избыточнымъ ростомъ, слѣдуетъ привести и еще одну, столь же общую истину, что за извѣстнымъ предѣломъ, достигаемымъ, обыкновенно, очень скоро, возможны лишь очень незначительныя дальнѣйшія видоизмѣненія, если только вообще возможны какія бы то ни было. Къ этому второму наведенію насъ приводятъ тѣ же наблюденія, изъ которыхъ было выведено и первое. По истеченіи извѣстнаго возраста, уже никакія упражненія не сдѣлаютъ кулачнаго бойца или атлета сколько-нибудь сильнѣе прежняго. Взрослый гимнастъ, вслѣдствіе упражненій, пріобрѣтаетъ наконецъ способность къ нѣкоторымъ труднымъ дѣйствіямъ, но выполнять нѣкоторыя и еще болѣе трудныя дѣйствія его не научитъ уже никакая дальнѣйшая практика. Годы ученія придаютъ голосу пѣвца извѣстную силу и обширность; но затѣмъ уже никакое дальнѣйшее ученіе не въ состояніи ни усилить голоса, ни придать ему еще бо̀льшую обширность: наоборотъ, такъ какъ усиленное упражненіе причиняетъ недостаточно вознаграждаемую трату, то нерѣдко оно имѣетъ слѣдствіемъ ослабленіе голоса. Подобнаго же рода границы положены и для усиленія способности къ воспріятіямъ. Упражненіе, хотя оно и увеличитъ воспріимчивость слуха къ интерваламъ и гармоніямъ нотъ, не сдѣлаетъ плохаго слуха хорошимъ. Усилія цѣлой жизни не въ состояніи сдѣлать такого-то художника хорошимъ рисовальщикомъ, а другаго тонкимъ колористомъ: каждый изъ нихъ усовершенствуется конечно; но зато каждый изъ нихъ всегда будетъ стоять далеко ниже нѣкоторыхъ другихъ художниковъ. Не съ меньшею явственностью обнаруживается эта истина и въ болѣе сложныхъ духовныхъ способностяхъ. У каждаго существуютъ математическія, поэтическія, ораторскія способности, которыя, спеціальнымъ обученіемъ, можно усовершенствовать до извѣстной степени. Но если человѣкъ не одаренъ необыкновенно тою или другою изъ этихъ способностей, то никакое обученіе не сдѣлаетъ его первоклассным математикомъ, или первоклассным поэтомъ, или первоклассным ораторомъ. Такимъ образомъ, слѣдуетъ, повидимому, признать за общее правило, что хотя измѣненія въ отправленіяхъ и могутъ произвести въ особи нѣкоторыя измѣненія въ пропорціяхъ ея частей, однако прирожденное строеніе особи ставитъ извѣстный предѣлъ измѣнчивости каждой части. И это справедливо нетолько относительно особей, но и относительно цѣлыхъ видовъ. Оставляя въ сторонѣ вопросъ, не могутъ ли произойти неопредѣленно значительныя измѣненія въ теченіе неопредѣленнаго періода времени, мы видимъ изъ опыта, что въ теченіе опредѣленныхъ періодовъ времени измѣненія, совершающіяся въ различныхъ породахъ организмовъ, вслѣдствіе измѣненій въ условіяхъ, заключены въ тѣсные предѣлы. Такъ напримѣръ, хотя упражненіе, вспомоществуемое подборомъ, и усиливаетъ значительно подвижность одной породы лошадей сравнительно съ другими, однако дальнѣйшее усиленіе подвижности, если только оно происходитъ, происходитъ лишь въ слабой степени. Точно также различ-

ныя породы собакъ съ установившимися формами и способностями не обнаруживаютъ способности сильно измѣняться въ тѣхъ же направленіяхъ. У всѣхъ вообще домашнихъ животныхъ прирученіе до нѣкоторой степени усилило умственныя способности; но дальнѣйшаго ихъ усиленія нельзя уже замѣтить. Повидимому, въ каждомъ видѣ организмовъ существуетъ извѣстный предѣлъ для различныхъ уклоненій отправленія отъ нормы, а потому и для измѣненій строенія; есть возможность быстро и въ любомъ направленіи подвинуть структурныя и функціонныя измѣненія къ этому крайнему предѣлу, и притомъ какъ въ особи, такъ и въ видѣ; но чтобы эти измѣненія пошли дальше въ томъ же направленіи и настолько измѣнили бы организмъ, чтобы среднее его состояніе достигло рубежа этой границы, для этого необходимо долгое время †).

Слѣдуетъ также замѣтить, что ограниченное возростаніе размѣровъ, производимое въ органѣ ограниченнымъ усиленіемъ отправленія, продолжается только въ тѣхъ случаяхъ, когда отправленіе не перестаетъ оставаться усиленнымъ. Взрослый человѣкъ, или взрослое животное, сильно упражнявшіе, вслѣдствіе какихъ-нибудь обстоятельствъ, какіе-нибудь свои члены, вслѣдствіе чего эти послѣдніе пріобрѣли особенные размѣры и силу, тотчасъ же начинаютъ утрачивать эту особенную величину и силу членовъ, когда перестаютъ ихъ упражнять; иногда же, болѣе или менѣе вполнѣ, и возвращаются къ первоначальному своему состоянію. Ноги, укрѣпленныя ходьбою, снова слабѣютъ при возвращеніи къ продолжительной сидячей жизни. Пріобрѣтенная способность къ произведенію разныхъ ловкихъ дѣйствій, съ теченіемъ времени, утрачивается, если перестать производить эти дѣйствія. При сравнительно неудачномъ исполненіи музыкальной пьесы, при плохой шахматной игрѣ и вообще при неудачномъ дѣланіи всего того, что требуетъ спеціальнаго упражненія, каждый признаетъ достаточнымъ объясненіемъ недостатокъ практики. Можно также присовокупить, что скорость и полнота, съ которыми утрачивается какая-нибудь искусственно пріобрѣтенная способность, прямо пропорціональны продолжительности того упражненія, которымъ она была пріобрѣтена. Тотъ кто долгіе годы оставался при однѣхъ и тѣхъ же привычкахъ, упражняющихъ извѣстныя мышцы или извѣстныя способности ума, тотъ въ значительной степени удерживаетъ свою особенно развитую способность даже послѣ долгаго періода застоя; тотъ же, который только короткое время оставался при такихъ привычкахъ, тотъ по истеченіи такого же періода времени почти совершенно утрачиваетъ раньше пріобрѣтенный талантъ. Какъ и выше, послѣдовательности организмовъ представляютъ также и здѣсь аналогичное явленіе. Виды, у которыхъ долго продолжавшееся прирученіе организовало нѣкоторыя особенности и которые, затѣмъ, освободившись отъ приру-

---

†) Здѣсь, какъ и въ другихъ мѣстахъ этой главы, я, вслѣдствіе требованій аргументаціи, забѣгаю впередъ, считая доказаннымъ одно заключеніе, которое будетъ выведено только въ одной изъ послѣдующихъ главъ, а именно, что измѣненія строенія, производимыя измѣненіями въ отправленіяхъ, передаются потомству.

ченія, возвращаются въ состояніе подобное ихъ первоначальному состоянію, вскорѣ, до значительной степени, утрачиваютъ эти особенности. Хотя и несправедливо, чтобы они, какъ это утверждаютъ нѣкоторые, вполнѣ возвращались къ тому строенію, которымъ обладали до прирученія, однако они приближаются къ этому строенію. Динго, или одичалая австралійская собака, представляетъ этому одинъ примѣръ; одичалая же южноамериканская лошадь— другой примѣръ. Въ австралійскихъ кустарникахъ и дикихъ лѣсахъ Америки англосаксонская раса, у которой цивилизація до значительной степени развила высшія стремленія, быстро впадаетъ въ сравнительно варварское состояніе, заимствуя у дикихъ какъ нравственный ихъ кодексъ, такъ и, порою, ихъ обычаи.

§ 68. Весьма важно получить, если это возможно, какое-нибудь раціональное истолкованіе этихъ общихъ истинъ, особенно послѣднихъ двухъ. На правильномъ пониманіи этихъ законовъ измѣнчивости организмовъ зиждется правильное пониманіе великаго вопроса о видахъ. Между тѣмъ какъ дѣйствіе строенія на отправленіе составляетъ (§ 40), въ процессѣ дифференцированія, производящемъ несходныя формы растеній и животныхъ, одинъ факторъ, воздѣйствіе отправленія на строеніе составляетъ въ этомъ процессѣ другой факторъ. Поэтому, было бы весьма желательно знать, до какой степени эти наведенія могутъ быть истолкованы дедуктивнымъ путемъ.

Труднѣе всего изслѣдовать первый факторъ. Отчего органъ, упражняемый нѣсколько больше обыкновеннаго, увеличивается и такимъ образомъ отвѣчаетъ на увеличеніе спроса увеличеніемъ предложенія, это не легко понять. Правда, измѣненія, намъ извѣстно («Основныя начала», § 96, 133), что ритмическія производимыя антагонистичными органическими дѣйствіями, не могутъ, совершаясь въ избыткѣ въ извѣстномъ направленіи, не вызвать эквивалентнаго избытка въ противоположномъ направленіи. Постоянство силы имѣетъ послѣдствіемъ, что всякое уклоненіе, которое производитъ возмущающая причина, дѣйствующая на какой-нибудь членъ подвижнаго равновѣсія, должно (если только не нарушитъ вполнѣ подвижнаго равновѣсія) неизбѣжно имѣть послѣдствіемъ вознаграждающее уклоненіе. Поэтому, напередъ можно ожидать, что за избыточною тратою всегда будетъ слѣдовать избыточное возстановленіе. Но отчего измѣняется среднее состояніе органа? Если ежедневная избыточная трата будетъ, какъ это и должно быть, ежедневно вызывать избыточное возстановленіе, которое будетъ только-что эквивалентно тратѣ, то среднее состояніе органа останется неизмѣннымъ. Отчего же размѣры и силы органа увеличиваются?

Того отвѣта на этотъ вопросъ, на который мы вправѣ разсчитывать, слѣдуетъ искать въ дѣйствіяхъ, оказываемыхъ на организмъ, какъ цѣлое, усиленіемъ отправленія въ какой-нибудь одной его части. Потому что, если выполненіе отправленія какою-нибудь одною частью возможно только при томъ условіи, чтобы выполнялись разнообразныя другія отправленія, отъ которыхъ непосредственно зависитъ собственное отправленіе этой части, то ясно, что избытокъ въ ея отправленіи предполагаетъ нѣкоторый избытокъ

въ отправленіяхъ и этихъ другихъ частей. Избыточная работа мышцы предполагаетъ избыточную работу и въ той вѣтви артерій, которая доставляетъ ей кровь, а также, въ меньшей степени, въ артеріяхъ, изъ которыхъ выходитъ эта вѣтвь артерій. Приходится. точно также, усиленнѣе работать большимъ и малымъ венамъ, принимающимъ кровь; а также всасывающимъ сосудамъ, уносящимъ негодные продукты. Мало этого: нѣсколько болѣе усиленная работа должна пасть даже на нервные центры, возбуждающіе мышцу. Но излишнее расходованіе вызоветъ и въ этихъ частяхъ, какъ въ мышцѣ, излишнее возстановленіе. Различнаго рода вспомогательныя части, которыми производится питаніе и возбужденіе органа, также должны испытать вліяніе этого ритма дѣйствія и воздѣйствія; и потому, израсходовавши болѣе обыкновеннаго, вслѣдствіе разрушительнаго процесса, онѣ болѣе обыкновеннаго должны и пріобрѣсти путемъ построительнаго процесса. Но временно усилившаяся дѣятельность въ этихъ вспомогательныхъ частяхъ, доставляющихъ органу кровь и нервную силу, причинитъ въ немъ усвоеніе, избыточное сравнительно съ тѣмъ, которое потребно для уравновѣшенія его избыточной траты. Принимая, что отправленія образуютъ подвижное равновѣсіе, можно сказать, что уклоненіе всякаго отправленія въ сторону усиленія, заставляетъ и тѣ отправленія, съ которыми оно связано, измѣняться въ томъ же направленіи; что эти, въ свою очередь, заставляютъ, въ ту же сторону, измѣняться тѣ отправленія, съ которыми они сами связаны; вслѣдствіе чего эти измѣненія связанныхъ другъ съ другомъ отправленій даютъ возможность спеціально затронутому отправленію пойти въ томъ же направленіи дальше, чѣмъ при иныхъ обстоятельствахъ, — т. е. дальше, чѣмъ насколько пошло бы оно отъ дѣйствія возмущающей силы, еслибы имѣло подъ собою неизмѣнную основу.

Конечно, нельзя не согласиться, что это истолкованіе не отличается опредѣленностью. Но въ такихъ запутанныхъ дѣйствіяхъ едвали и можно разсчитывать болѣе чѣмъ смутно уловить ихъ согласіе съ основными началами. Что, впрочемъ, факты должны быть истолкованы вродѣ этого, это можно заключить изъ того обстоятельства, что кровь, нѣкоторое время, продолжаетъ въ излишкѣ приливать къ тому органу, который подвергся усиленному упражненію, и что если усиленное упражненіе продолжительно, то слѣдствіемъ этого является непрерывное возрастаніе сосудистости.

§ 69. Отвѣтовъ на вопросы, отчего эти приспособительныя видоизмѣненія въ животной особи скоро достигаютъ своего предѣла? и отчего у потомковъ животнаго, сходно съ нимъ обусловленныхъ, предѣлъ этотъ расширяется очень медленно? слѣдуетъ искать въ томъ же направленіи, какъ отвѣта на послѣдній нашъ вопросъ. И здѣсь связь причины и слѣдствія еще болѣе очевидна.

Если отправленіе органа зависитъ отъ отправленій тѣхъ органовъ, которые доставляютъ ему матеріялъ и силу, и если отправленія этихъ вспомогательныхъ органовъ зависятъ отъ отправленій тѣхъ органовъ, которые ихъ снабжаютъ матеріяломъ и силою, то, прежде чѣмъ какому-нибудь спеціально

упражняемому органу можно будетъ пріобрѣсти какую-нибудь значительно усиленную способность выполнять отправленіе, необходимо, чтобы была пріобрѣтена такая значительная усиленная способность и группою непосредственно-вспомогательныхъ ему органовъ, а также вторичною группою болѣе косвенно-вспомогательныхъ ему органовъ. Такимъ образомъ, необходимы многочисленныя и обширныя видоизмѣненія. Чтобы какая-нибудь артерія, питающая усиленно работающую мышцу, сдѣлалась способною постоянно доставлять этой мышцѣ большой придаточный запасъ крови, нужно, чтобы увеличились сперва ея діаметръ и сократительная способность; а чтобы увеличеніе ея діаметра и сократительной способности могли оказать пользу, для этого необходимо, чтобы главная артерія, изъ которой она выходитъ, настолько измѣнилась, чтобы могла доставлять этой артеріальной вѣтви бо̀льшее количество крови, чѣмъ обыкновенно. Тоже самое слѣдуетъ сказать о венахъ, а также и о всасывающихъ сосудахъ и нервахъ. И если мы сообразимъ, что̀ предполагаютъ всѣ эти вспомогательныя измѣненія, то увидимъ, что необходима аналогичная же группа многочисленныхъ измѣненій по всей системѣ. Возрастаніе первично и вторично участвующихъ артерій не можетъ быть значительно, если не будутъ возрастать въ тоже время тѣ болѣе мелкіе кровеносные сосуды, отъ которыхъ зависитъ ихъ питаніе; усиленіе же ихъ сократительной способности предполагаетъ увеличеніе тѣхъ нервовъ, которыми они возбуждаются, а также нѣкоторое видоизмѣненіе той части спиннаго мозга, изъ которой выходятъ эти нервы. Такимъ образомъ, и не разсматривая отдаленныя измѣненія, предполагаемыя усиленнымъ возрастаніемъ венъ, всасывающихъ сосудовъ и другихъ дѣятелей, мы ясно видимъ, что организмъ долженъ подвергнуться большому перестроенію прежде, чѣмъ можно будетъ какому-нибудь важному органу значительно увеличиться въ объемѣ и силѣ на постоянное время. Поэтому, хотя избыточное возрастаніе какой-нибудь части, не предполагающее непремѣнно значительныхъ измѣненій во всемъ остальномъ организмѣ, и можетъ произойти довольно быстро, однако дальнѣйшее возрастаніе этой части, требующее переустройства многихъ, косвенно и слабо задѣваемыхъ частей, можетъ совершаться лишь очень медленно.

Выше мы нашли, что наши понятія о жизненныхъ процессахъ становятся яснѣе при сопоставленіи ихъ съ аналогичными имъ соціальными процессами. Въ обществѣ существуетъ взаимная зависимость отправленій, которая въ сущности сходна съ тою, которая существуетъ у организмовъ; причемъ есть въ сущности одинаковое же воздѣйствіе отправленій на строенія. Поэтому, очень вѣроятно, что мы найдемъ ключъ къ приспособительному измѣненію у организмовъ, если обратимся къ приспособительному измѣненію въ обществахъ. Допустимъ же, что общество достигло состоянія равновѣсія, подобнаго тому, въ которомъ находится зрѣлое животное, — состоянія, подобнаго не нашему теперешнему состоянію, при которомъ ростъ и структурное развитіе быстро подвигаются впередъ, а состоянію, когда равновѣсіе между функціонными способностями различныхъ классовъ и промышленныхъ корпорацій уже упрочилось, и когда, слѣдовательно, относительные размѣры этихъ

классовъ и корпорацій стали постоянными. Далѣе, положимъ, что въ такомъ уравновѣсившемся обществѣ почему-нибудь является усиленный запросъ на какое-нибудь производство, — напримѣръ на суда (о которыхъ мы предположимъ, что они строятся изъ желѣза), вслѣдствіе того, что какая-нибудь конкурирующая торговая нація разорена голодомъ или моровою язвою. Непосредственнымъ результатомъ этого особеннаго спроса на желѣзныя суда будетъ то, что судостроители станутъ употреблять большее число рабочихъ и больше закупать желѣза; и если, затѣмъ, усиленный спросъ будетъ продолжаться, то судостроители замѣтятъ вскорѣ, что помѣщеніе и машины у нихъ недостаточно велики, вслѣдствіе чего они увеличатъ ихъ. Если усиленный запросъ будетъ опять-таки продолжаться, то высокій процентъ и хорошая заработная плата привлекутъ къ дѣлу такой излишекъ капитала и труда, который дастъ возможность приступить къ постройкѣ новыхъ судостроительныхъ заведеній. Но такой излишекъ капитала и труда не тотчасъ же явятся, потому что въ уравновѣсившемся обществѣ, въ которомъ не увеличиваются ни народонаселеніе, ни богатство, трудъ и капиталъ должны быть для этого отняты отъ другихъ производствъ, въ которыхъ они приносили прежде обыкновенную выгоду. Сдѣлаемъ еще одинъ шагъ впередъ. Положимъ, что производство желѣзныхъ судовъ, расширившись настолько, насколько это позволяли капиталъ и трудъ, находившіеся въ его распоряженіи, все-еще не удовлетворяетъ запросу; спрашивается, чѣмъ ограничивается ея немедленное, дальнѣйшее возрастаніе? Недостаткомъ желѣза. По нашей гипотезѣ, желѣзное производство, подобно остальнымъ промышленностямъ общества, даетъ желѣза лишь столько, сколько его обыкновенно требуется для производствъ, въ которыхъ употребляется желѣзо: причемъ судостроеніе есть лишь одно изъ нихъ. Поэтому, если потребуется лишнее желѣзо для судостроенія, то первымъ послѣдствіемъ этого будетъ отвлеченіе отъ другихъ отраслей промышленности части обыкновенно употреблявшагося въ нихъ желѣза, а также вздорожаніе этого послѣдняго. Желѣзопромышленники почувствуютъ это измѣненіе, и запасы ихъ начнутъ уменьшаться. Такъ какъ, однако, количество потребнаго на судостроеніе желѣза составляетъ лишь незначительную долю всего того его количества, которое потребно для всѣхъ остальныхъ производствъ, то усиленный спросъ на желѣзопромышленниковъ отнюдь не можетъ быть также великъ, сравнительно, какъ усиленный запросъ на судостроителей. Поэтому, стремленіе къ немедленному расширенію желѣзнаго производства будетъ гораздо слабѣе, — излишнее требуемое количество желѣза будетъ, нѣкоторое время, добываемо работою въ неурочные часы. Если однако и при этихъ обстоятельствахъ, когда желѣзо можетъ быть доставляемо въ сравнительно бо́льшемъ количествѣ, судостроительная промышленность, тѣмъ неменѣе, возрастаетъ, — если, слѣдовательно, желѣзопромышленники будутъ видѣть постоянно усиливающійся спросъ и, вслѣдствіе получаемыхъ ими болѣе значительныхъ барышей, будутъ пріобрѣтать болѣе высокій процентъ на капиталъ, равно какъ и платить болѣе высокую заработную плату; то, подъ вліяніемъ этихъ обстоятельствъ, произойдетъ отвлеченіе капитала и труда отъ другихъ произ-

водствъ для расширенія желѣзнаго производства: будутъ построены новыя плавильныя печи, новыя плющильни и новые дома для рабочихъ. Но ясно, что инерція капитала и труда, которая должна быть преодолѣна для того, чтобы желѣзное производство могло возрости насчетъ нѣкоторыхъ другихъ производствъ, причинитъ то, что возрастаніе желѣзнаго производства начнется лишь долго спустя, какъ въ этомъ возникнетъ нужда для судостроительной промышленности; и все это время возрастаніе этой послѣдней должно быть задерживаемо недостаточностью желѣза. Сдѣлавши еще одинъ шагъ впередъ, мы усмотримъ еще одну, подобную же, но болѣе косвенную задержку, для преодолѣнія которой потребуется и еще болѣе долгій срокъ. Извѣстно, что желѣзное производство зависитъ отъ количества вырабатываемаго угля. Такъ какъ, однако, производство угля находилось сперва въ равновѣсіи съ его потребленіемъ, а потребленіе угля на желѣзное производство составляетъ лишь незначительную долю общаго его потребленія, то ясно, что значительное расширеніе желѣзнаго производства, когда оно, наконецъ, настанетъ, вызоветъ только сравнительно незначительный лишній запросъ на углепромышленниковъ и углекоповъ, — запросъ, который долгое время не будетъ достаточенъ для того, чтобы отвлечь капиталъ и трудъ отъ другихъ ихъ помѣщеній и приложеній и вызвать расширеніе торговли углемъ. И до тѣхъ поръ, пока неперестающій увеличиваться излишній запросъ на уголь не возрастетъ, наконецъ, настолько, чтобы отвлечь отъ другихъ помѣщеній и приложеній такое количество капитала и труда, которое было бы достаточно для основанія новыхъ копей, усиливающееся производство желѣза будетъ встрѣчать себѣ ограниченіе въ недостаточности угля; и умноженіе корабельныхъ верфей и судостроителей будетъ задерживаемо недостаткомъ желѣза. Такимъ образомъ, хотя въ общинѣ, достигшей состоянія подвижнаго равновѣсія, всякая промышленность, непосредственно затронутая усиленнымъ спросомъ, и можетъ быстро подвергнуться небольшому усиленному возрастанію; однако, такъ какъ возрастаніе дальше этого предѣла требуетъ, съ одной стороны, дальнѣйшаго развитія тѣхъ производствъ, которыя болѣе косвенно и менѣе сильно затронуты, а съ другой — *не*развитія до нѣкоторой степени другихъ производствъ, то оно потребуетъ сравнительно долгій срокъ. Еще же дальнѣйшее возрастаніе, такъ какъ оно потребуетъ структурнаго видоизмѣненія еще болѣе косвенно затронутыхъ производствъ, должно будетъ совершаться и еще того медленнѣе.

Прослѣдивши эту аналогію, мы теперь уже отчетливѣе можемъ понять ту истину, что ни одинъ важный членъ животнаго рганизма не можетъ значительно увеличиться безъ нѣкоторой общей реорганизаціи. Помимо дальнѣйшаго развитія первичныхъ, вторичныхъ и третичныхъ группъ вспомогательныхъ частей, необходимо еще *не*развитіе нѣкоторыхъ невспомогательныхъ частей, или, по крайней мѣрѣ, прочное установленіе болѣе слабаго питанія такихъ невспомогательныхъ частей. Потому что слѣдуетъ помнить, что во взросломъ животномъ, или такомъ, въ которомъ установилось равновѣсіе между усвоеніемъ и тратою, питаніе какихъ-нибудь однихъ органовъ не мо-

жетъ усилиться безъ того, чтобы этимъ не ослабилось питаніе другихъ; и что органическое упроченіе возрастанія предполагаетъ органическое упроченіе упадка, предполагаетъ большее или меньшее измѣненіе процессовъ и строеній по всей системѣ. И тутъ, въ самомъ дѣлѣ, открывается одна изъ причинъ, отчего еще растущія животныя подвергаются приспособительнымъ измѣненіямъ гораздо легче, чѣмъ взрослыя. Потому что, когда имѣется излишекъ питательнаго вещества, то особенное возрастаніе особенно упражняемыхъ частей возможно безъ положительнаго вычета отъ другихъ частей; и необходимо только то отрицательное вычитаніе, которое выражается ослабленіемъ роста другихъ частей.

§ 70. Продолжая дальше наше разсужденіе, мы приходимъ къ истолкованію и третьей общей истины; а именно, что организмы и различные виды организмовъ, которые, подъ вліяніемъ новыхъ условій, подверглись приспособительнымъ видоизмѣненіямъ, быстро возвращаются къ строенію, сходному съ ихъ первоначальнымъ строеніемъ, если попадаютъ снова въ первоначальныя условія. Такъ какъ излишекъ дѣйствія и излишекъ питанія въ какой-нибудь части организма должны, какъ это мы видѣли, вліять на дѣйствія и питанія вспомогательныхъ частей, а эти послѣднія на тоже самое въ другихъ частяхъ, и такъ до тѣхъ поръ, пока воздѣйствіе не распространится по всему организму, все въ меньшей и меньшей степени вліяя на большее и большее количество все болѣе и болѣе косвенно затронутыхъ частей, то ясно, что причиняемыя этимъ измѣненія болѣе косвенно затронутыхъ частей, составляющихъ значительную массу организма, должны совершаться чрезвычайно медленно. Поэтому, если надобность въ приспособительномъ видоизмѣненіи прекращается прежде, чѣмъ значительная масса организма успѣетъ значительно измѣниться вслѣдствіе этихъ развѣтвляющихся и незначительныхъ воздѣйствій, то спеціально измѣнившіяся части не будутъ находиться въ равновѣсіи съ остальными. Всѣ тѣ органы, которые будутъ лишь издалека затронуты, и потому будутъ лишь незначительно измѣнены, вернутся, при отсутствіи возмущающей причины, къ выполненію дѣйствій, близко сходныхъ съ первоначальными ихъ дѣйствіями. А вслѣдствіе этого, мало по малу, подвергнутся тому же и зависящія отъ нихъ части. И такъ будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока, процессомъ, обратнымъ приспособительному, раньше всѣхъ затронутый органъ также не вернется, наконецъ, почти совершенно къ своему первоначальному состоянію. Обратившись съизнова къ вышеприведенной аналогіи между организмомъ и обществомъ, мы лучше поймемъ необходимость этого. Если, въ предположенномъ нами случаѣ, избыточный спросъ на желѣзныя суда, вызвавши возведеніе новыхъ верфей и отвлеченіе желѣза отъ другихъ производствъ, затѣмъ прекратится, то судостроеніе быстро вернется къ прежнимъ своимъ размѣрамъ: оставшіеся безъ работы рабочіе начнутъ искать другихъ занятій и изъ новыхъ верфей будетъ сдѣлано иное употребленіе. Но если усилившійся спросъ на суда продолжался такъ долго и былъ настолько силенъ, что вызвалъ, отъ другихъ производствъ, приливъ капитала и труда къ желѣзодѣлательному производству, то пониженіе спроса на суда гораздо

медленнѣе вызоветъ сокращеніе размѣровъ судостроительной промышленности. Потому что, такъ какъ желѣзо будетъ теперь вырабатываться въ бо̀льшемъ количествѣ, то уменьшившееся употребленіе его на суда заставитъ желѣзо понизиться въ цѣнѣ, отчего, слѣдовательно, понизится и стоимость судостроенія: а вслѣдствіе этого судостроителямъ можно будетъ бороться съ конкуренціей, которую, какъ надо полагать, вызоветъ уменьшеніе получаемыхъ ими заказовъ. И такъ какъ, въ случаѣ если новыя плавильныя печи, плющильни и прочее были выстроены на капиталъ, отвлеченный отъ другихъ отраслей промышленности, перемѣщеніе капитала въ другія отрасли причинило бы большой убытокъ, то капиталисты, чѣмъ перемѣщать его, предпочтутъ скорѣе получать ненормально низкій процентъ, и будетъ продолжаться выдѣлка лишняго желѣза; а это понизитъ чрезмѣрно стоимость судостроенія и сдѣлаетъ, что судостроеніе будетъ производиться въ размѣрахъ, превосходящихъ требуемые. Впослѣдствіи, однако, если спросъ на суда еще понизится, то избыточное производство желѣза станетъ крайне невыгоднымъ, нѣкоторыя изъ плавильныхъ печей будутъ погашены; и тотъ капиталъ и трудъ, которые останутся еще годными къ употребленію, распредѣлятся снова по другимъ занятіямъ. Нѣтъ нужды повторять всѣ стадіи нашего разсужденія; ясно и такъ, что еслибы усиленіе судостроенія было достаточно велико и продолжалось достаточно долго для того, чтобы причинить увеличеніе численности угольныхъ копей, то судостроительная промышленность могла бы еще лучше продержаться при превратныхъ обстоятельствахъ; но что, черезъ болѣе или менѣе долгій періодъ времени, она все-таки сократилась бы до надлежащихъ размѣровъ. Такимъ образомъ, наши заключенія таковы: Вопервыхъ, если чрезмѣрная дѣятельность и возрастаніе извѣстной отрасли промышленности продолжались лишь такой періодъ времени, что могли видоизмѣнить только ближайшія затронутыя производства, то, если исчезнетъ въ нихъ нужда, они прекратятся по истеченіи короткаго періода времени. Вовторыхъ, для того, чтобы воздѣйствія, произведенныя усиленіемъ какой-нибудь промышленности были въ состояніи причинить переустройство цѣлаго общества, и для того, чтобы безчисленныя перераспредѣленія капитала и труда были въ состояніи снова придти въ состояніе равновѣсія, — необходимъ огромный періодъ времени. И наконецъ, втретьихъ, приспособительное измѣненіе можетъ упрочиться только тогда, когда будетъ снова достигнуто такое новое состояніе равновѣсія. Какъ приложить подобнаго рода разсужденіе къ животнымъ организмамъ, объ этомъ не сто̀итъ говорить. Читатель легко можетъ самъ провести параллель.

Что органическіе типы должны быть сравнительно устойчивы, это можно и напередъ вывести изъ гипотезы прогресса. Если, какъ это заставляетъ насъ сдѣлать эта гипотеза, мы примемъ, что строеніе каждаго организма есть произведеніе почти безконечныхъ рядовъ дѣйствій и воздѣйствій, которымъ подвергались прародительскіе организмы, то увидимъ, что всякія необычныя дѣйствія и воздѣйствія, совершающіяся въ особи, могутъ оказывать только безконечно-малое постепенно-измѣняющее вліяніе на строеніе орга-

низма, взятаго какъ цѣлое. Новый рядъ силъ, прибавившійся ко всѣмъ предшествующимъ, можетъ только въ незначительной степени измѣнить установленное предшествовавшими рядами силъ подвижное равновѣсіе отправленій. Хотя и можетъ произойти сильное возмущеніе нѣкоторыхъ отправленій—значительное уклоненіе отъ обычнаго ихъ ритма,—однако общій центръ равновѣсія не можетъ подвергнуться чувствительному измѣненію. По удаленіи возмущающей причины первоначальное равновѣсіе быстро возстановляется, такъ какъ дѣйствіе новыхъ силъ почти совершенно подавляется громаднымъ аггрегатомъ силъ, выражающимся въ первоначальномъ равновѣсіи.

§ 71. Понимаемыя такимъ образомъ, явленія приспособленія оказываются согласными съ основными началами. Заключеніе, что органическіе типы неизмѣнны, потому, что въ опредѣленные періоды времени отъ нихъ могутъ произойти только сравнительно незначительныя уклоненія, и потому что происходитъ возвращеніе къ состоянію вродѣ первоначальнаго, когда сила, производившая уклоненія, перестаетъ дѣйствовать, оказывается невѣрнымъ заключеніемъ. И не принимая неизмѣнности видовъ можно найти достаточныя основанія для того, чтобы напередъ предвидѣть тотъ родъ и ту степень устойчивости, которые заявляетъ наблюденіе: Чтобы à priori заключить, что всякое приспособительное измѣненіе строенія быстро достигнетъ такого предѣла, за которымъ дальнѣйшее приспособленіе станетъ уже медленнымъ; что, когда измѣняющая причина дѣйствовала только короткое время, происшедшее измѣненіе будетъ скоропреходяще; что измѣняющая причина, дѣйствующая даже много поколѣній сряду, способна сдѣлать лишь немногое для измѣненія органическаго равновѣсія расы на постоянное время, и что когда прекратится дѣйствіе такой причины, результаты ея сдѣлаются незамѣтны уже черезъ немногія поколѣнія.

ГЛАВА VI.

Индивидуальность.

§ 72. Что̀ такое особь, — есть вопросъ, на который, по мнѣнію многихъ читателей, легко отвѣтить. Однако, это вопросъ, который подалъ поводъ ко многимъ спорамъ между зоологами и ботаниками; и, повидимому, вполнѣ удовлетворительный отвѣтъ на него едвали возможенъ. Въ примѣненіи къ человѣку, или какому-нибудь другому высшему животному, имѣющему рѣзкую опредѣленность и независимость, слово особь имѣетъ ясный смыслъ; хотя даже и здѣсь, если мы отъ обыкновенныхъ случаевъ обратимся къ исключительнымъ — напримѣръ къ телятамъ о двухъ головахъ или о двухъ парахъ переднихъ ногъ—мы иногда не можемъ положительно сказать, одна ли здѣсь индивидуальность, или двѣ. Если же мы распространимъ наше наблюденіе на весь органическій міръ вообще, то найдемъ, что трудности, съ которыми мы сталкиваемся въ исключительныхъ случаяхъ, вродѣ приведенныхъ сейчасъ, повсюду встрѣчаются намъ на пути и въ разнообразнѣйшихъ формахъ.

Очень можетъ быть, что каждое одноосное растеніе можно разсматривать какъ отдѣльную особь; хотя существуютъ ботаники, которые даже и этого не допускаютъ. Но что сказать о многоосномъ растеніи? Дѣйствительно, часто говорятъ, что дерево, съ его множествомъ вѣтвей и побѣговъ, единично; но можно привести очень вѣскія доказательства того, что оно множественно. Каждая изъ его осей одарена болѣе или менѣе независимою жизнью и если срѣзать ее и посадить, то изъ нея можетъ вырости растеніе подобное родительскому; или же можно, прививкою черенкомъ или почкою, выростить части этого дерева на другомъ и заставить ихъ обнаружить здѣсь свои специфическія особенности. Какъ же слѣдуетъ смотрѣть на оси, происходящія такимъ образомъ отъ вѣтки, или отъ черенковъ или почекъ? какъ на части одной и той же особи, или же какъ на раздѣльныя особи? Когда земляника даетъ побѣги, имѣющіе на оконечностяхъ своихъ почки,

и, затѣмъ, пускающіе корни и выростающіе въ независимыя растенія, которыя отдѣляются отъ родительскаго черезъ увяданіе побѣговъ, то не должны ли мы сказать, что такіе побѣги обладаютъ раздѣльными индивидуальностями? и однако если мы примемъ это, то не впадемъ ли мы въ невозможность опредѣлить, когда именно установились эти отдѣльныя индивидуальности, если не примемъ, что каждый побѣгъ съ самаго начала былъ отдѣльною особью? Разбирая такого рода трудности, Шлейденъ говоритъ: «Много писали и спорили касательно понятія объ особи, не разъяснивши однако предмета; и это главнымъ образомъ происходитъ отъ недоразумѣній, существующихъ еще насчетъ возникновенія понятій. Особь вовсе не есть понятіе, а просто субъективное представленіе о дѣйствительномъ предметѣ, съ точки зрѣнія даннаго видоваго понятія; и только отъ этого послѣдняго зависитъ, будетъ ли предметъ особью, или нѣтъ. Съ точки зрѣнія видоваго понятія о солнечной системѣ вообще, наша солнечная система будетъ особью; по отношенію же къ видовому понятію о планетномъ тѣлѣ, она будетъ аггрегаціей многихъ особей.» * * * «Я полагаю, однако, что въ виду несомнѣнныхъ вышеупомянутыхъ фактовъ и отношеній, которыя будутъ здѣсь разсмотрѣны, съ научной точки зрѣнія, выгоднѣе и полезнѣе будетъ признать общимъ типомъ растенія (простымъ растеніемъ перваго порядка) растительную клѣточку. Разсматриваемыя точки зрѣнія этого понятія, первопузырникъ (Protococcus) и другія растенія состоящія только изъ одной клѣточки, а также споры и зернышки пыльцы, оказываются особями. Такого рода особи могутъ, однако, утративъ отчасти свою индивидуальную независимость, соединиться, по опредѣленнымъ законамъ, въ опредѣленныя формы [вродѣ тѣхъ, въ какія соединены животныя особи въ шарѣ вольвокса, Volvox globator †)]. Эти послѣднія эмпирически являются намъ снова единичными существами, съ точки зрѣнія того видоваго понятія (простое растеніе втораго порядка), которое мы выводимъ изъ подлежащаго законамъ сочетанія элементарныхъ особей. Но и на этомъ нельзя остановиться, потому что сама природа снова связываетъ эти особи, подъ опредѣленными формами, въ болѣе обширныя общины; и такимъ образомъ мы получаемъ третье понятіе о растеніи, составленное нами по сочетанію, такъ сказать, второй степени (составное растеніе, растеніе третьяго порядка). Простое, происшедшее отъ соединенія элементарныхъ особей растеніе называется тогда, въ сложеніи образующемъ растеніе третьяго порядка, почкою (gemma).»

Животное царство представляетъ еще бо̀льшія трудности. Когда изъ разныхъ мѣстъ тѣла обыкновеннаго полипа выпочковываются молодые полипы, которые затѣмъ, — когда у нихъ появятся рты и щупальцы и когда прервется сообщеніе, существующее между ихъ желудками и желудками родича,—отдѣляются отъ родича, мы имѣемъ полное основаніе разсматривать ихъ какъ отдѣльныя особи. Но когда у сродныхъ имъ составныхъ гидровыхъ (Hydrozoa) мы находимъ, что эти молодые полипы продолжаютъ

---

†) Теперь всѣми признано, что V. globator растеніе.

оставаться въ непрерывной связи съ своимъ родичемъ, и когда, путемъ этого постояннаго выпочковыванія, образуется цѣлая древовидная аггрегація, имѣющая общій пищевой проходъ, въ который выходятъ пищевыя полости всѣхъ полиповъ, то уже перестаетъ казаться очевиднымъ, что эти маленькіе, снабженные ртами и щупальцами мѣшечки суть отдѣльныя особи. Нельзя не признать извѣстной индивидуальности въ полипнякѣ. И когда оказывается, что нѣкоторыя изъ почекъ, вмѣсто того чтобы развиваться подобно остальнымъ, обращаются въ капсюли, въ которыхъ развиваются яйца, что нѣкоторые изъ рождающихся полиповъ становятся такимъ образомъ относительно питанія вполнѣ зависимыми отъ аггрегата и выполняютъ отправленія, не имѣющія ничего общаго съ ихъ собственнымъ самосохраненіемъ, то становится еще болѣе очевиднымъ, что индивидуальности отдѣльныхъ членовъ отчасти помрачаются индивидуальностью группы. Въ нѣкоторыхъ другихъ организмахъ того же порядка этотъ переходъ отъ простыхъ индивидуальностей къ сложной проявляется и еще болѣе явственно. У двойчатки (Diphges) одинъ или нѣсколько представителей полипняка видоизмѣняются особеннымъ образомъ въ плавательный аппаратъ, который, посредствомъ ритмическихъ сокращеній, двигается въ водѣ, таща за собою полипнякъ. И у болѣе дифференцированнаго пузырника (Physalia) образуется нѣсколько различныхъ органовъ, посредствомъ метаморфоза частей, составляющихъ гомологи индивидуальныхъ полиповъ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ индивидуальность аггрегата до такой степени преобладаетъ, что практически индивидуальностей членовъ вовсе не существуетъ. Это сочетаваніе индивидуальностей, дающее начало сложной особи, встрѣчается подъ иными формами у асцидіевыхъ моллюсковъ. У нѣкоторыхъ изъ нихъ, напримѣръ у булавовидокъ (Clavelina), составляющія общину животныя подчинены этой послѣдней только въ незначительной степени, у другихъ же, напримѣръ у Botryllidae, они до такой степени слиты въ шаровидныя массы, что имѣютъ видъ одного только животнаго, снабженнаго нѣсколькими ртами и желудками.

По гипотезѣ Прогресса, такого именно рода трудности могли бы быть напередъ предусмотрѣны. Если жизнь вообще началась съ мелкихъ и простыхъ формъ, подобныхъ тѣмъ, изъ которыхъ нынѣ образуются всѣ индивидуальные организмы, какъ бы они сложны ни были, и если переходы отъ этихъ первичныхъ единицъ къ организмамъ, состоящимъ изъ группъ такихъ единицъ, и къ высшимъ организмамъ состоящимъ изъ группъ такихъ группъ, совершаются постепенно, то ясно, что индивидуальности перваго и простѣйшаго порядка должны постепенно поглощаться болѣе крупными и болѣе сложными индивидуальностями, а эти послѣднія, въ свою очередь, другими, объемъ и организованность которыхъ еще болѣе значительны; такъ что будетъ невозможно опредѣлить, гдѣ кончаются низшія индивидуальности и начинаются высшія.

§ 73. Чтобы устранить эти трудности, было предложено разсматривать какъ отдѣльную особь полный продуктъ одного отдѣльнаго оплодотвореннаго зародыша: независимо отъ того, будетъ ли организованъ такой полный продуктъ

въ одну массу или въ нѣсколько, вполнѣ или отчасти, независимыхъ массъ. Утверждали, что вопросъ о томъ, прерывно ли, или непрерывно (§ 50) развитіе оплодотвореннаго зародыша, имѣетъ второстепенную важность; что итогъ живой ткани, которой оплодотворенный зародышъ даетъ начало въ одномъ случаѣ, эквивалентенъ итогу, которому онъ даетъ начало въ другомъ, и что необходимо признавать эту эквивалентность, какое бы устройство ни имѣла эта живая ткань, конкретное, или дискретное. По воззрѣнію такого рода, зоологическая особь можетъ состоять или изъ одного отдѣльнаго животнаго, какъ это мы видимъ у млекопитающихъ или птицъ, которымъ можно дать названіе zoon, или же изъ цѣлой группы животныхъ, каковы многочисленныя медузы (Medusae), развивающіяся изъ одного и того же яйца и которыя слѣдуетъ называть zooida.

Признавая весьма желательнымъ, чтобы существовали слова для выраженія этихъ отношеній и этой эквивалентности, можно, однако, все-таки, возразить, что неудобно прилагать слово особь къ совокупности нѣсколькихъ отдѣльно живущихъ тѣлъ, такъ какъ это сильно разногласитъ съ обыкновеннымъ понятіемъ, разумѣемымъ подъ этимъ словомъ. Говорить, что безчисленныя массы Anacharis alsinastrum, которыя нѣсколько лѣтъ сряду росли у насъ на рѣкахъ, каналахъ и прудахъ, не болѣе какъ части одной и той же особи, значитъ, сколько кажется намъ, выражаться еще неизвѣстно насколько позволительно; и однако эти безчисленныя массы, возникшія путемъ прерывнаго развитія, въ самомъ дѣлѣ должны быть признаны за таковыя части, если мы допустимъ вышеприведенное опредѣленіе, такъ какъ въ Англіи это растеніе не размножается сѣменами.

Можно прибавить также, что этотъ способъ истолкованія фактовъ, насилующій обычный ходъ нашего мышленія, страдаетъ вмѣстѣ съ тѣмъ и нѣкоторыми собственно ему свойственными трудностями, быть можетъ и менѣе значительными чѣмъ тѣ, отъ которыхъ онъ избавляетъ, но все-же имѣющими значеніе. Казалось бы мы выиграли нѣсколько, еслибы рѣшили ограничить примѣненіе слова особь только тѣми организмами, которые, будучи развиты во всѣхъ возможныхъ отношеніяхъ, обладаютъ способностью производить подобныхъ себѣ по обыкновенному половому способу; и не прилагать его къ тѣмъ несовершеннымъ организмамъ, которые не обладаютъ этою способностью. Но такого рода опредѣленіе не можетъ еще установить подобнаго различія въ дѣйствительности. Съ одной стороны, мы имѣемъ случаи, когда весь продуктъ зародыша, напримѣръ у пчелы-работницы, аггрегированъ въ одинъ организмъ; причемъ, однако, этотъ организмъ, хотя и составляетъ по нашему опредѣленію особь, но не можетъ производить подобныхъ себѣ. Съ другой стороны, мы имѣемъ случаи, когда организмъ, напримѣръ у совершенной тли (Aphides), образуетъ лишь безконечно малую часть всего зародышеваго продукта и однако одаренъ способностью къ воспроизведенію.

Мало того, допустивши предлагаемое воззрѣніе, мы будемъ принуждены принять то странное положеніе, что въ нѣкоторыхъ порядкахъ организмовъ вовсе не существуетъ конкретныхъ особей. Если для того чтобы существо могло

быть названо особью, требуется, чтобы въ немъ вполнѣ заключался весь продуктъ зародыша, развившійся прерывно, или непрерывно, то придется отвергнуть индивидуальность нетолько у несовершенныхъ тлей, но и у каждаго совершеннаго самца и самки; такъ какъ всѣ они не болѣе какъ незначительныя части полнаго зародышеваго продукта. И затѣмъ не безъ нѣкотораго основанія можно было бы допустить, что если понятіе объ особи включаетъ въ себѣ понятіе о полнотѣ, то организмъ, обладающій независимою способностью воспроизведенія, будучи болѣе полнымъ, чѣмъ тотъ, у котораго эта способность зависима отъ пособія другаго организма, болѣе индивидуаленъ.

§ 74. Въ сущности, какъ это было выше сказано, нѣтъ такого опредѣленія индивидуальности, противъ котораго нельзя бы было возразить. Поэтому самое лучшее, что мы можемъ сдѣлать, это принять наиболѣе практическое соглашеніе.

Въ примѣненіи къ одушевленному, или неодушевленному предмету, слово особь включаетъ понятіе о связи между частями предмета и о раздѣльности его отъ другихъ. Оставлять безъ вниманія этотъ основной элементъ понятія объ индивидуальности, при біологическомъ примѣненіи слова, никакъ нельзя. Поэтому, то, что мы называемъ индивидуальнымъ растеніемъ или животнымъ, должно быть конкретнымъ, а не дискретнымъ цѣлымъ. Если мы однако, скажемъ, что каждое конкретное живое цѣлое должно быть считаемо особью, то встрѣтимся все-таки съ вопросомъ: Что̀ образуетъ конкретное живое цѣлое? Молодой организмъ, происходящій изъ родительскаго, посредствомъ внутренняго или внѣшняго почкованія, постепенно переходитъ изъ состоянія, въ которомъ онъ образуетъ неразличимую часть родительскаго организма, въ состояніе когда онъ образуетъ отдѣльный организмъ одинаковаго строенія съ родичемъ. На какой стадіи становится онъ особью? И если въ немъ слѣдуетъ признать индивидуальность только когда онъ совершенно отдѣлится отъ родича, то слѣдуетъ ли отказать въ индивидуальности всѣмъ образующимся по такому способу организмамъ, которые непрерывно удерживаютъ связь съ своими родичами? Или же что̀ сказать о Hectocotylus, который есть щупало каракатицы, подвергающееся особенному развитію и которое, затѣмъ, отдѣлившись, живетъ независимо значительный періодъ времени? И что̀ сказать о личинкѣ морскаго ежа (Echinus), которая нѣсколько времени продолжаетъ двигаться, послѣ того какъ содержимое ея исчезнетъ съ развившимся въ ней молодымъ Echinus?

Чтобы дать отвѣты на эти вопросы, мы должны вернуться къ опредѣленію жизни. Различіе между особью въ біологическомъ смыслѣ и особью въ болѣе обширномъ смыслѣ этого слова, должно состоять въ проявленіи собственно такъ-называемой Жизни. Мы видѣли, что Жизнь есть «опредѣленное сочетаніе разнородныхъ измѣненій, вмѣстѣ одновременныхъ и послѣдовательныхъ, соотвѣтствующихъ внѣшнимъ сосуществованіямъ и послѣдовательностямъ». Поэтому біологическая особь есть конкретное цѣлое, имѣющее строеніе дѣлающее ее способною, когда она поставлена въ надлежащія условія, къ постоянному приспособленію внутреннихъ ея отношеній къ внѣшнимъ и,

такимъ образомъ, къ поддержанію равновѣсія ея отправленій. Сообразно этому понятію, мы должны признать за особи всѣ вполнѣ или отчасти независимыя организованныя массы, которыя происходятъ путемъ многоцентреннаго и многооснаго развитія, непрерывнаго, или прерывнаго (§ 50). Мы должны присвоить это названіе каждой отдѣльной тлѣ, каждому полипу полипняка, каждой почкѣ или каждому побѣгу цвѣтковаго растенія, все равно, отдѣляется ли онъ въ видѣ почколуковицы, или остается при деревѣ въ видѣ вѣтви.

Правда, при такого рода истолкованіи фактовъ, мы все-таки еще не избавляемся отъ всѣхъ аномалій. Хотя у цвѣтковыхъ растеній, къ независимому росту и развитію способны, обыкновенно, только побѣги или оси, однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напримѣръ у недавно приведеннаго нами листа бегоніи, способность къ обнаруженію и продолженію жизненныхъ отправленій заключается и въ придаткѣ оси, или даже въ кусочкѣ такого придатка; въ другихъ же случаяхъ, какъ это показано г. Ноденомъ касательно росянки промежуточной (Rosera intermedia), молодыя растенія развиваются иногда на поверхностяхъ листьевъ, еще соединенныхъ съ родительскимъ растеніемъ. Нельзя также, при нашемъ опредѣленіи, рѣшить, гдѣ граница между исчезающими болѣе или менѣе одна въ другой индивидуальностью группы и индивидуальностями членовъ,—если только обратиться къ формамъ вродѣ сложныхъ гидровыхъ (Hydrozoa). Но, какъ выше сказано, такія трудности неизбѣжны, если органическія формы возникли путемъ нечувствительныхъ переходовъ. И довольно попасть хоть на такой путь, который ведетъ къ наименьшему числу несообразностей; путь же этотъ состоитъ въ томъ, чтобы признавать особью: каждый центръ и каждую ось, которые способны независимо обнаруживать то непрерывное приспособленіе внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ, которое составляетъ Жизнь.

ГЛАВА VII.

Генезисъ.

§ 75. Опредѣливши, что такое особь, мы теперь обратимся къ изслѣдованію размноженія особей. Для обозначенія этого послѣдняго мы выбрали слово Генезисъ, какъ терминъ наиболѣе охватывающій и наименѣе специализированный въ своемъ значеніи. Нѣкоторые біологи употребляли для обозначенія одного способа размноженія слово Generatio, а другаго Reproductio; и вслѣдствіе этого каждое изъ этихъ словъ стало до извѣстной степени неудобнымъ для обозначенія размноженія вообще.

Но такимъ образомъ читатель косвенно приводится нами къ тому факту, что произведеніе новыхъ организмовъ совершается двумя существенно несходными путями. И дѣйствительно, до самаго послѣдняго времени полагали, даже натуралисты, что во всѣхъ разнообразныхъ процессахъ размноженія различныхъ организмовъ имѣется одинъ существенный, всѣмъ имъ общій признакъ: полагали, что въ каждомъ видѣ послѣдовательныя поколѣнія похожи другъ на друга. Теперь, однако, доказано, что у растеній и у множества животныхъ послѣдовательныя поколѣнія бываютъ несходны; что отъ извѣстнаго поколѣнія происходитъ иногда другое, представители котораго болѣе или менѣе отличаются по строенію отъ своихъ родителей; послѣ чего это послѣднее поколѣніе производитъ потомковъ подобныхъ либо ему, либо его родителямъ, либо не подобныхъ ни тому, ни другимъ; но что, наконецъ, снова появляется первоначальная форма. Вмѣсто обычнаго, въ наиболѣе знакомыхъ намъ случаяхъ, постояннаго повторенія одной и той же формы, бываетъ и циклическое воспроизведеніе этой формы. Эти два различные процесса размноженія можно назвать одинъ гомогенезисомъ, а другой гетерогенезисомъ †). Разсмотримъ ихъ ближе, подъ этими названіями.

†) Къ сожалѣнію, слово гетерогенезисъ употреблялось раньше какъ синонимъ «самопроизвольнаго зарожденія». Впрочемъ, за исключеніемъ тѣхъ немногихъ, которые вѣ-

Тотъ родъ генезиса, нѣкогда считавшійся всеобщимъ, при которомъ послѣдовательныя поколѣнія сходны между собою, бываетъ повсюду половымъ генезисомъ, или же, какъ иначе называютъ его, гамогенезисомъ. Въ видѣ, размноженіе котораго совершается гомогенезисомъ, каждое поколѣніе состоитъ изъ самцовъ и самокъ; и ближайшее слѣдующее поколѣніе такихъ же самцовъ и самокъ возникаетъ изъ оплодотворенныхъ зародышей, производимыхъ первыми. Далѣе, этотъ способъ размноженія отличается тою особенностью, что каждый оплодоворенный зародышъ даетъ начало только одной особи—продуктъ развитія организуется постоянно вокругъ одной оси, а не нѣсколькихъ. Наиболѣе рѣзкое и единственное заслуживающее того, чтобы мы остановились на немъ, несходство между различными родами гомогенезиса, есть то, которое существуетъ между гомогенезисомъ яйцероднымъ и живороднымъ. Яйцероднымъ называется тотъ гомогенезисъ, при которомъ оплодотворенный зародышъ отдѣляется отъ родителя прежде чѣмъ успѣетъ значительно развиться. Живороднымъ же тотъ, при которомъ развитіе бываетъ уже значительно или же и почти совсѣмъ закончено, когда совершается окончательное отдѣленіе. Впрочемъ, это различіе не особенно рѣзко: существуютъ переходы между яйцероднымъ и живороднымъ процессомъ. При яйце-живородномъ генезисѣ происходитъ внутреннее высиживаніе; и хотя, въ этомъ случаѣ, молодое животное окончательно отдѣляется въ формѣ яйца, однако оно покидаетъ родительское тѣло только нѣсколько уподобившись ему по формѣ. Осмотрѣвшись кругомъ, мы находимъ, что всеобщимъ гомогенезисъ представляется между позвоночными (Vertebrata): неизвѣстно ни одного позвоночнаго животнаго, которое бы не происходило изъ оплодотвореннаго зародыша и не соединяло бы въ своей единичной индивидуальности всѣхъ продуктовъ этого оплодотвореннаго зародыша. У млекопитающихъ или высшихъ позвоночныхъ этотъ гомогенезисъ бываетъ всегда живороднымъ; у птицъ всегда яйцероднымъ; у пресмыкающихся же и рыбъ онъ почти всегда яйцеродный, хотя бываютъ случаи, вродѣ упомянутыхъ выше, когда есть подобіе живороднаго генезиса. Переходя къ безпозвоночнымъ (Invertebrata), мы находимъ яйцеродный гомогенезисъ всеобщимъ у всѣхъ паукообразныхъ, Arachnidae (за исключеніемъ скорпіоновъ, которые яйце-живородны); всеобщимъ у высшихъ, но не низшихъ скорлуповатыхъ, Crustacea; чрезвычайно общимъ, хотя и не всеобщимъ, у насѣкомыхъ, Insecta, и всеобщимъ у высшихъ, но не низшихъ слизняковъ, Mollusca. При чрезвычайно низкой организаціи, гомогенезисъ составляетъ у животныхъ скорѣе исключеніе, чѣмъ правило; въ растительномъ же царствѣ, за исключеніемъ немногихъ, уклоняющихся отъ общаго правила, чужеядныхъ, нѣтъ, повидимому, случаевъ когда бы центръ или ось, происходящія отъ оплодотвореннаго зародыша, дѣлались непосредственными производителями оплодотворенныхъ зародышей.

рятъ въ «самопроизвольное зарожденіе», никто не будетъ много спорить противъ употребленія этого слова въ смыслѣ, который, какъ кажется, наиболѣе къ нему подходитъ.

Тамъ, гдѣ размноженіе совершается путемъ гетерогенезиса, т. е. тамъ, гдѣ послѣдовательныя поколѣнія несходны между собою, тамъ постоянно дѣйствуетъ безполовой генезисъ, по-временамъ прерываемый половымъ; иначе говоря — агамогенезисъ, болѣе или менѣе часто прерываемый гамогенезисомъ. Если мы начнемъ съ поколѣнія состоящаго изъ совершенныхъ самцовъ и самокъ, то тогда изъ ихъ яицъ или сѣмянъ образуются особи, которыя не суть ни самцы, ни самки и даютъ начало ближайшему поколѣнію—почкованіемъ. При размноженіи такого рода, изъ одного оплодотвореннаго зародыша образуется множество особей: продуктъ развитія группируется около нѣсколькихъ центровъ, или осей. Простѣйшая форма гетерогенезиса — та, которую представляютъ одноосныя растенія. Если, какъ это и должно быть, мы станемъ разсматривать каждый отдѣльный побѣгъ или ось роста какъ отдѣльную особь, то, въ одноосныхъ растеніяхъ, преемственныя особи изображаются не рядомъ *A*, *A*, *A* и т. д., какъ это бываетъ при гомогенезисѣ, а рядомъ *A*, *B*, *A*, *B*, *A*, *B* и т. д. Потому что въ растеніяхъ, выше отнесенныхъ нами къ односнымъ (§ 50) и которыя могутъ быть, такимъ образомъ, удобно отличаемы отъ другихъ растеній, выростающая изъ сѣмени ось, собственно образующая растеніе, сама не цвѣтетъ и не приноситъ сѣмянъ, а даетъ начало цвѣтоноснымъ и сѣменоноснымъ осямъ косвеннымъ путемъ. Хотя у одноосныхъ растеній плодопроизводительный аппаратъ повидимому находится на оконечности первичной, вертикальной оси, однако диссекція показываетъ, что, морфологически разсматриваемая, каждая плодоносная ось есть, обыкновенно, отпрыскъ первичной оси. Изъ сѣмени образуется безполая особь, изъ которой, почкованіемъ, получаютъ начало особи, обладающія воспроизводительными органами; эти же послѣднія даютъ начало оплодотвореннымъ зародышамъ или сѣменамъ, изъ которыхъ образуются безполыя особи. Иначе говоря, гамогенезисъ и агамогенезисъ чередуются, причемъ является та особенность, что половыя особи возникаютъ изъ безполыхъ путемъ непрерывнаго развитія. Въ животномъ царствѣ, сродную этой форму гетерогенезиса представляютъ сальпы (Salpae). Развившіяся изъ оплодотворенныхъ яичекъ особи, вмѣсто того чтобы самимъ производить яица, производятъ рядъ новыхъ особей почкованіемъ, послѣ чего уже только эти особи даютъ начало оплодотвореннымъ яицамъ. У многоосныхъ растеній послѣдовательный рядъ поколѣній изображается рядомъ *A*, *B*, *B* и т. д. *A*, *B B*, *B* и т. д. Если мы примемъ, что *A* цвѣтоносная ось, или половая особь, то тогда изъ отдѣляемаго ею оплодотвореннаго зародыша выростаетъ безполая особь *B*; изъ этой послѣдней выпочковываются другія, безполыя же особи *B*; и такъ въ теченіе болѣе или менѣе значительнаго числа поколѣній; пока наконецъ, изъ нѣкоторыхъ такихъ безполыхъ особей не выпочкуются сѣменоносныя особи, повторяющія первоначальную форму *A*. Эту форму гетерогенезиса представляютъ вѣтвящіяся травы, кустарники и деревья; причемъ послѣдовательныя поколѣнія безполыхъ особей, происходящихъ такимъ образомъ, въ большинствѣ случаевъ развиваются непрерывно, или аггрегируются въ составную особь; иногда же развиваются прерывно. У животныхъ выражаю-

щійся тѣмъ же рядомъ буквъ гетерогенезисъ, встрѣчается у составныхъ полиповъ вродѣ сертуларіи (Sertularia), и у тѣхъ гидровыхъ (Hydrozoa), которыя попеременно принимаютъ то форму полипа, то форму медузы (Medusa): причемъ главныя представляемыя этими группами несходства оттого зависятъ, что послѣдовательныя поколѣнія безполыхъ особей, происходящихъ почкованіемъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ развиваются непрерывно, а въ другихъ прерывно, и оттого еще, что иногда половыя особи отдѣляютъ свои оплодотворенные зародыши еще продолжая рости на родительскомъ полипнякѣ, въ другихъ же случаяхъ не раньше какъ отдѣлившись отъ этого полипняка и подвергшись дальнѣйшему развитію. Тамъ, гдѣ новыя особи, какъ это бываетъ во всѣхъ предъидущихъ родахъ агамогенезиса, выпочковываются не изъ какихъ-либо спеціальныхъ воспроизводительныхъ органовъ, а изъ неспеціализировавшихся частей родича, тамъ имѣемъ мы процессъ, названный проф. Овеномъ метагенезисомъ. Въ большинствѣ случаевъ, происходящія такимъ образомъ особи выростаютъ изъ наружныхъ частей родича, т. е. метагенезисъ бываетъ внѣшній. Но существуетъ и такого рода метагенезисъ, который можно назвать внутреннимъ, и напримѣръ таковъ встрѣчаемый у нѣкоторыхъ внутренностныхъ изъ рода двуустовъ (Distoma). Изъ яичка двууста образуется грубо сформированное существо, извѣстное натуралистамъ подъ названіемъ «королевскаго желтаго червя». Постепенно, по мѣрѣ того какъ это животное принимаетъ бо̀льшіе размѣры, значительнѣйшая часть внутренней его субстанціи превращается въ молодыя животныя, извѣстныя подъ названіемъ церкарій, Cercariae (которыя суть личинки двуустовъ); и такъ до тѣхъ поръ, пока, наконецъ, червь не обратится почти въ живой мѣшокъ, наполненный живыми потомками. У Distoma pacifica происшедшее такимъ образомъ, посредствомъ внутренняго почкованія, поколѣніе молодыхъ животныхъ—не церкаріи, а имѣютъ ту же форму, что ихъ родители; сами же они, тѣмъ же способомъ, впослѣдствіи, даютъ начало церкаріямъ. Такъ что иногда послѣдовательность формъ выражается рядомъ *A*, *B*, *A*, *B* и т. д.; а иногда рядомъ *A*, *B*, *B*, *A*, *B*, *B* и т. д. Въ обоихъ, однако, случаяхъ имѣетъ мѣсто внутренній метагенезисъ, въ противоположность вышеописаннымъ родамъ наружнаго. Тотъ агамогенезисъ, который совершается въ воспроизводительномъ органѣ, т. е. либо въ настоящемъ яичникѣ, либо въ гомологичномъ ему органѣ, проф. Овенъ называетъ парѳеногенезисомъ. Въ сочиненіи своемъ, подъ этимъ заглавіемъ, онъ разсматриваетъ тѣ случаи, когда почки, образующіяся въ ложно-яичникѣ, суть не яица въ полномъ смыслѣ этого слова, а скорѣе ложно-яица, какъ они съ тѣхъ поръ были названы профессоромъ Гёксли. Зибольдъ и другіе натуралисты прилагаютъ, однако, слово парѳеногенезисъ къ болѣе тѣсному кругу случаевъ. Быть можетъ, лучше было бы обозначать этотъ процессъ, промежуточный между метагенезисомъ и парѳеногенезисомъ, словомъ ложно-парѳеногенезисъ. Таковъ процессъ, извѣстный примѣръ котораго представляютъ тли (Aphides). Здѣсь, изъ оплодотворенныхъ яичекъ, положенныхъ совершенными самками, выростаютъ несовершенныя самки, въ ложно-яичникахъ ко-

торыхъ развиваются ложно-яица; послѣ чего эти послѣднія, быстро принявши организацію несовершенныхъ самокъ, рождаются по живородному способу. Это второе поколѣніе несовершенныхъ самокъ вскорѣ даетъ, тѣмъ же путемъ, начало третьему, такому же поколѣнію; и такъ образуется нѣсколько поколѣній сряду, причемъ весь рядъ можетъ быть изображенъ такъ: *A*, *B*, *B*, *B*, *B*, *B* и т. д. *A*. Касательно этого рода гетерогенезиса слѣдуетъ прибавить, что у животныхъ, какъ у растеній, число поколѣній безполыхъ особей, происходящихъ до вторичнаго появленія половыхъ, неопредѣленно; и притомъ, какъ въ томъ смыслѣ, что оно въ одномъ и томъ же видѣ можетъ быть, смотря по обстоятельствамъ, болѣе или менѣе значительнымъ, такъ и въ томъ смыслѣ, что между различными поколѣніями особей, происходящихъ отъ одного и того же оплодотвореннаго зародыша, возвращеніе половыхъ особей случается въ нѣкоторыхъ изъ расходящихся линіяхъ раньше чѣмъ въ другихъ. У деревьевъ, на нѣкоторыхъ вѣтвяхъ, цвѣтоносныя оси образуются когда другія вѣтви еще продолжаютъ давать начало листоноснымъ осямъ; и подобное же было замѣчено въ послѣдовательныхъ поколѣніяхъ тлей.

Наконецъ, слѣдуетъ упомянуть о той формѣ гетерогенезиса, при которой, вмѣстѣ съ гамогенезисомъ, встрѣчается и одна форма агамогенезиса, совершенно подобная ему, за исключеніемъ того, что не достаетъ акта оплодотворенія. Это называется собственно — парѳеногенезисомъ, такъ какъ воспроизведеніе совершается здѣсь матерями дѣвственницами, во всѣхъ остальныхъ отношеніяхъ сходными съ другими матерями. У бабочекъ шелковичнаго червя этотъ парѳеногенезисъ составляетъ скорѣе исключительное, чѣмъ обыкновенное явленіе: обыкновенно яица этихъ насѣкомыхъ бываютъ оплодотворяемы; но и когда не бываетъ этого, то все-же кладутся яица и нѣкоторыя изъ нихъ даютъ личинки. Впрочемъ, у нѣкоторыхъ чешуекрылыхъ (Lepidoptera), принадлежащихъ къ группамъ психей и моли (Psychidae et Tineidae) парѳеногенезисъ составляетъ повидимому нормальный процессъ — и мало того, насколько это извѣстно, единственный процессъ; такъ какъ въ нѣкоторыхъ изъ этихъ видовъ вовсе не было найдено самцовъ.

Изъ нижеслѣдующей таблицы читатель вынесетъ болѣе ясное общее понятіе объ отношеніяхъ, существующихъ между различными способами генезиса, описанными здѣсь вкратцѣ.

- Генезисъ дѣлится на
  - Гомогенезисъ, состоящій изъ гамонезиса
    - Яйцероднаго
    - или
    - Яйце-живороднаго
    - или
    - Живороднаго
  - и
  - Гетерогенезисъ, чередующійся съ агамогенезисомъ въ видѣ
    - Парѳеногенезиса
    - или
    - Ложно-парѳеногенезиса
    - или
    - Метагенезиса
      - Внутренняго
      - или
      - Внѣшняго

Эта классификація подобно другимъ классификаціямъ такого рода явленій представляетъ, конечно, аномаліи. Можно справедливо возразить, что процессы сгруппированные здѣсь подъ названіемъ агамогенезиса тѣ же самые какъ тѣ, которые были выше сгруппированы подъ названіемъ прерывнаго развитія (§ 50), вслѣдствіе чего развитіе и генезисъ являются отчасти совпадающими. Конечно, можетъ показаться страннымъ, что то, что съ одной точки зрѣнія разсматривалось какъ измѣненія строенія, разсматривается съ другой какъ способы размноженія †). Но намъ и не предстоитъ на выборъ ничего кромѣ несовершенныхъ классификацій. Нѣтъ возможности какими-нибудь логическими подраздѣленіями въ точности выразить отношенія, которыя въ природѣ нечувствительно сливаются другъ съ другомъ. Никакая схема, ни предъидущая, ни какая-либо другая, не могутъ дать намъ иного понятія объ истинѣ, кромѣ приблизительнаго.

§ 76. Генезисъ, въ какой бы онъ формѣ ни проявлялся, есть всегда процессъ отрицательнаго или положительнаго дисинтегрированія; и такимъ образомъ существенно противоположенъ тому процессу интегрированія, который является элементомъ индивидуальнаго развитія. Отрицательное дисинтегрированіе имѣетъ мѣсто въ тѣхъ случаяхъ, когда, какъ напримѣръ у составныхъ гидровыхъ (Hydrosoa), бываетъ непрерывное развитіе новыхъ особей почкованіемъ изъ тѣла старыхъ особей; и когда, такимъ образомъ, старыя особи лишены возможности достигнуть болѣе значительныхъ размѣровъ и болѣе высокой степени интегрированія. Положительное же дисинтегрированіе—въ тѣхъ случаяхъ, когда образованіе новыхъ особей прерывно, а также при всякомъ гамогенезисѣ. Степени дисинтегрированія различны. Иногда родительскій организмъ вполнѣ распадается, или разлагается на новыя особи; иногда же новая особь представляетъ лишь незначительный вычетъ изъ родительскаго организма. Простѣйшія (Protozoa и Protophyta) представляютъ ту форму дисинтегрированія, которая называется самодѣленіемъ: изъ первоначальной особи здѣсь образуются, путемъ дѣленія, двѣ или четыре особи. Вольвоксъ (Volvox) и водяная сѣточка (Hydrodictyon), развивши внутри себя поколѣнія молодыхъ растеній, даютъ имъ выходъ, лопаясь; въ животномъ же царствѣ то недавно упомянутое нами животное, которое образуется изъ яичка двууста (Distoma), вполнѣ выливаетъ свою индивидуальность въ индивидуальности многочисленныхъ личинокъ двуустовъ, которыми оно наполняется. Говоря вообще, степень дис-

---

†) Проф. Гёксли избѣгаетъ этой трудности принимая каждый родъ генезиса за извѣстный способъ развитія. Классификація его, которая навела меня на мысль о приведенной мною выше классификаціи, состоитъ въ слѣдующемъ:

- Развитіе
  - Непрерывное
    - Ростъ
    - Метаморфозъ
  - Прерывное
    - Агамогенезисъ
    - Гамогенезисъ
      - Метагенезисъ
      - Парѳеногенезисъ

интегрированія менѣе значительна по мѣрѣ приближенія къ высшимъ формамъ. Растенія высшихъ типовъ отдѣляютъ, или гамогенезисомъ или агамогенезисомъ, части, сравнительно незначительныя; и между высшими животными и вовсе нѣтъ случая, когда бы индивидуальность родича обыкновенно утрачивалась въ произведеніи новыхъ особей. Впрочемъ для этого произведенія всегда необходима бо̀льшая или меньшая дисинтеграція. Сѣмена и зерна пыльцы цвѣтковаго растенія суть дисинтегрировавшіяся части ткани, и точно также яички и живчики животныхъ. И сколько бы оплодотворенные зародыши ни извлекали питательнаго вещества изъ своихъ родителей, много или мало, во всякомъ случаѣ это извлеченіе вызываетъ дальнѣйшія положительныя или отрицательныя дисинтегрированія родителей.

Новыя особи, происходящія путемъ агамогенезиса, обыкновенно, не отдѣляются отъ родительскихъ особей пока не разовьются, если не вполнѣ, то хоть въ значительной степени. Агамогенетическое потомство тѣхъ низшихъ организмовъ, которые развиваются центрально, конечно, и не идетъ дальше центральнаго строенія; но агамогенетическое потомство организмовъ, развивающихся по осевому способу, обыкновенно, прежде чѣмъ стать независимымъ, принимаетъ осевое строеніе. Въ растительномъ царствѣ это высказывается въ значительной организованности отдѣляемыхъ почколуковицъ и почекъ, пускающихъ корни прежде чѣмъ онѣ отдѣлятся. Въ животномъ же мы имѣемъ гидровидныхъ (Hydrozoa), сосуновъ (Trematoda), сальпъ (Salpae) и тлей (Aphides), представляющихъ различные роды агамогенезиса, изъ которыхъ въ каждомъ новыя особи прежде чѣмъ отдѣлиться организуются до значительной степени. Впрочемъ, это правило не безъ исключеній. Зимнія яица перистки (Plumatella), развивающіяся въ неспеціализированной части тѣла, представляютъ случай метагенезиса, при которомъ отдѣляются не оси, а центры развитія; и при вышеописанномъ парѳеногенезисѣ у бабочекъ и пчелъ такіе центры отдѣляются изъ яичника.

Если новыя особи образуются путемъ гамогенезиса, то онѣ отдѣляются отъ родителей скорѣе въ формѣ центровъ, чѣмъ осей развитія; и это даже въ тѣхъ случаяхъ, когда повидимому имѣетъ мѣсто противное. Оплодотворенные зародыши тѣхъ низшихъ растеній, которыхъ развитіе одноцентренно или многоцентренно, отдѣляются, конечно, въ видѣ центровъ. У высшихъ растеній, изъ двухъ элементовъ, идущихъ на произведеніе оплодотвореннаго зародыша, клѣточка пыльцы безусловно отдѣляется отъ родительскаго растенія въ видѣ центра; зародышевая же клѣточка, хотя и не отдѣляется безусловно отъ родича, все-же и не подчиняется долѣе организующимъ силамъ родича. Такъ что, когда, по оплодотвореніи зародышевой клѣточки веществомъ изъ пыльцевой трубочки, развитіе начинается, то оно совершается безъ всякаго вмѣшательства родича, новая особь хотя и остается физически соединенною съ старою, становится, однако, по строенію и отправленіямъ, отдѣльною отъ нея, когда еще есть не болѣе какъ центръ развитія; и осевую форму она принимаетъ посредствомъ собственныхъ своихъ процессовъ, причемъ старая особь доставляетъ ей только матеріялы. Въ животномъ царствѣ, новыя

особи, происходящія гамогенезисомъ, отдѣляются, очевидно, въ видѣ центровъ развитія, тамъ гдѣ воспроизведеніе яйцеродно; и единственная замѣтная разница состоитъ только въ количествѣ питательнаго вещества, которымъ родичъ снабжаетъ новый центръ развитія въ моментъ его отдѣленія. И хотя, тамъ гдѣ воспроизведеніе живородное, процессъ повидимому иной, что и справедливо въ извѣстномъ смыслѣ, однако, въ сущности, онъ одинъ и тотъ же. Потому что, на самомъ дѣлѣ, въ этихъ случаяхъ новая особь отдѣляется отъ родича, еще представляя собою лишь центръ развитія; но вмѣсто того, чтобы окончательно отдѣлиться въ этомъ состояніи, она снова прикрѣпляется и снова снабжается пищею, пока не приметъ болѣе или менѣе полнаго осеваго строенія.

§ 77. Въ какой бы формѣ ни проявлялся гамогенезисъ, всегда онъ состоитъ въ соединеніи двухъ центровъ, или клѣточекъ, производимыхъ различными родительскими организмами: причемъ сѣменная клѣточка есть мужской продуктъ, а зародышевая клѣточка— женскій продуктъ. Образуются эти клѣточки очень разнообразными способами и разновидностями способовъ; очень многими способами и разновидностями способовъ они вступаютъ въ соприкосновеніе, и по очень многимъ разнообразнымъ способамъ и разновидностямъ способовъ обезпечиваются образующимся оплодотвореннымъ зародышамъ надлежащія условія развитія. Оставивши, впрочемъ, въ сторонѣ эти различные расходящіеся и снова расходящіеся способы половаго размноженія, подробное разсмотрѣніе которыхъ заняло бы слишкомъ много мѣста, разсмотримъ только одну, всеобщую особенность, на которую намъ необходимо обратить вниманіе, а именно на соединеніе отдѣлившейся части одного организма съ болѣе или менѣе свободною частью другаго.

Тѣ простѣйшія растенія, которыя какъ напримѣръ Palmellae и Desmidiae принимаются иногда за одноклѣтныя растенія, представляютъ соединеніе не отдѣльныхъ частей двухъ организмовъ, а сліяніе двухъ цѣльныхъ организмовъ: у Palmellae соитіе состоитъ въ совершенномъ сліяніи самихъ особей; у Desmidiae же для образованія зародышевой массы соединяется все содержимое особей. Тамъ гдѣ, какъ напримѣръ у нитчатокъ (Confervae), существуютъ аггрегированныя клѣточки, индивидуальности которыхъ почти совершенно подчинены индивидуальности аггрегата, актъ гамогенезиса совершается соединеніемъ зернистаго содержанія двухъ соприкасающихся клѣточекъ. У Spirogyra такимъ образомъ соединяются не соприкасающіяся клѣточки одной и той же нити, а клѣточки одной нити съ клѣточками другой. Восходя къ растеніямъ, одареннымъ болѣе высокою организаціей, мы находимъ, что оба воспроизводительные элемента становятся совершенно различны, по признакамъ; и еще далѣе, что они образуются въ различныхъ органахъ, предназначенныхъ для ихъ образованія: причемъ имѣетъ мѣсто такой порядокъ дѣлъ, что сѣменныя клѣточки одного растенія соединяются съ зародышевыми клѣточками другаго.

Есть основаніе думать, что у низшихъ простѣйшихъ животныхъ (Protozoa) процессъ, дающій начало зародышу новаго ряда особей, состоитъ въ сліяніи двухъ индивидуальностей, подобномъ тому, которое имѣетъ мѣсто при сои-

тіи нѣкоторыхъ водорослей (Algae). Но у животныхъ, образующихся путемъ аггрегированія единицъ, гомологичныхъ съ простѣйшими животными (Protozoa), сѣменныя и зародышевыя клѣточки дифференцированы другъ отъ друга. И даже тѣ скромныя формы, у которыхъ не существуетъ раздѣльности половъ, представляютъ ясныя доказательства того, что соединеніе, какъ во всѣхъ высшихъ формахъ, совершается у нихъ между сѣменными и зародышевыми клѣточками, образующимися не на одной и той же, а на различныхъ особяхъ.

Дивное явленіе, порождаемое встрѣчею сѣменной клѣточки и зародышевой, естественно заставляетъ предполагать существованіе какихъ-нибудь совершенно спеціальныхъ и особенныхъ качествъ въ этихъ клѣточкахъ. Кажется несомнѣннымъ, что эта таинственная ихъ способность, производить новый и сложный организмъ, возможна только при самомъ рѣзкомъ различіи между ними и другими частями органическаго вещества вообще. И тѣмъ неменѣе, чѣмъ болѣе мы изучаемъ предметъ, тѣмъ сильнѣе колеблется это предположеніе—тѣмъ неотступнѣе ведутъ насъ факты къ тому заключенію, что эти клѣточки вырабатываются не необыкновеннымъ путемъ, существенно несходнымъ съ тѣмъ, какимъ вырабатываются другія клѣточки. Первый фактъ, приводящій насъ къ этому заключенію, есть тотъ, который мы только-что разсматривали (§ 63), а именно, что у многихъ растеній и низшихъ животныхъ какой-нибудь маленькій кусочекъ мало дифференцированной ткани способенъ развиться въ форму, свойственную организму, отъ котораго онъ взятъ. Существуютъ убѣдительныя доказательства, заставляющія насъ принять, что составныя единицы организмовъ имѣютъ врожденную способность располагаться въ формы тѣхъ организмовъ, которымъ онѣ принадлежатъ. Если же слѣдуетъ признать существованіе такихъ способностей у этихъ составныхъ единицъ, называемыхъ физіологическими,—если, при благопріятныхъ условіяхъ и когда онѣ не слишкомъ спеціализированы, онѣ обнаруживаютъ такія способности столь же явственно какъ содержимое сѣменныхъ и зародышевыхъ клѣточекъ, то становится очевиднымъ, что способности, которыми обладаютъ сѣменныя и зародышевыя клѣточки, вовсе не такъ исключительны, какъ это мы были бы готовы предположить. Сверхъ того, органы, приготовляющіе сѣменныя и зародышевыя клѣточки, вовсе не обладаютъ какими-нибудь спеціальностями строенія, которыхъ бы можно было ожидать, еслибы сѣменныя и зародышевыя клѣточки были одарены какими-нибудь качествами существенно несходными съ качествами другихъ органическихъ дѣятелей. Наоборотъ, эти воспроизводительные центры образуются изъ тканей, отличающихся низкою организованностью. У растеній, напримѣръ, плодопроизводящія частички образуются не придатками съ значительно развитымъ строеніемъ, а на оконечностяхъ осей, гдѣ степень развитія наименьшая. Зародышевыя клѣточки образуются въ недифференцированной части камбіальнаго слоя, зерна же пыльцы на мало-дифференцированныхъ оконечностяхъ тычинокъ; и какъ тѣ, такъ и другія гомологичны съ простыми эпителіальными клѣточками. У многихъ низшихъ животныхъ, не имѣющихъ спеціальныхъ воспроизводитель-

ныхъ органовъ, напримѣръ у гидры (Hydra), яички и живчики образуются въ слоѣ безразличной ткани, залегающемъ между внѣшнимъ и внутреннимъ покровомъ; иначе говоря, состоятъ изъ частей наименѣе специализированнаго вещества. И у высшихъ животныхъ тѣ же воспроизводительные элементы повидимому ничто иное какъ видоизмѣненіе клѣточекъ эпителія—клѣточекъ, отличающихся не сложностью, а скорѣе простотою строенія. Если, для того чтобы устранить это воззрѣніе, намъ зададутъ вопросъ, отчего же другія клѣточки эпителія не обладаютъ такими же качествами, то мы дадимъ на это два отвѣта. Вопервыхъ, другія клѣточки эпителія бываютъ, обыкновенно, настолько измѣнены въ приспособленіе къ спеціальнымъ ихъ отправленіямъ, что дѣлаются неспособными къ выполненію воспроизводительныхъ отправленій. Вовторыхъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, тамъ гдѣ клѣточки эпителія очень мало спеціализированы, онѣ обнаруживаютъ подобныя качества: конечно, не соединяясь съ другими эпителіальными клѣточками для произведенія новыхъ зародышей, но производя новые зародыши помимо такого соединенія. Д-ръ Гукеръ сообщаетъ мнѣ, что Begonia phyllomaniaca, обыкновенно, развиваетъ молодыя растенія изъ чешуекъ своего стебля и листьевъ, мало того, что многія молодыя растенія развиваются даже изъ одной отдѣльной чешуйки. Эпителіевыя клѣточки, составляющія какую-нибудь изъ этихъ чешуекъ, утолщаются тамъ и сямъ и образуютъ большія шарообразныя клѣточки; развиваютъ во внутренности своей хлорофилъ; выпускаютъ зачаточныя оси, и затѣмъ, посредствомъ самостяженія, дѣлятся на двое, падаютъ на землю и выростаютъ въ бегонію. Подобный же процессъ совершается повидимому и у одного англійскаго растенія Malaxis paludosa: причемъ, самоотдѣляющіяся клѣточки образуются въ этомъ случаѣ на поверхностяхъ листьевъ. Такимъ образомъ, нѣтъ основаній полагать, что зародышевыя и сѣменныя клѣточки одарены какими-нибудь способностями, которыми не обладаютъ другія клѣточки.

Факты приводятъ только къ тому заключенію, что эти клѣточки отличаются отъ остальныхъ главнымъ образомъ лишь тѣмъ, что не подверглись такимъ измѣненіямъ, какими остальныя приспособились къ особеннымъ отправленіямъ. Онѣ суть клѣточки, уклонившіяся лишь въ незначительной степени отъ первоначальнаго и наиболѣе общаго типа. Или же, выражаясь словами одного моего друга, не то, чтобы онѣ особеннымъ образомъ специализировались, а скорѣе онѣ вовсе не специализированы: такъ какъ тѣ специализированія, которыя у нѣкоторыхъ изъ нихъ являются въ формѣ двигательныхъ аппаратовъ и т. п., слѣдуетъ считать не за внутреннія, а за внѣшнія видоизмѣненія, вызываемыя механическими потребностями. Нѣкоторые факты стремятся также показать, что нѣтъ основанія предположить глубокаго различія и между мужскимъ и женскимъ воспроизводительными элементами. У обыкновеннаго полипа сѣменныя и зародышевыя клѣточки развиваются изъ одного и того же слоя безразличной ткани; и у Tethya, одной изъ губокъ, проф. Гёксли наблюдалъ ихъ вмѣстѣ въ общей паренхимѣ. Зерна пыльцы и зародышевыя клѣточки растеній образуются въ соприкасающихся частяхъ кам-

біальнаго слоя; и судя по описанію одной уродливости въ кавалерникѣ, представленному недавно м-ромъ Сальтеромъ въ Линнеевское Общество, оказывается съ одной стороны, что сѣменныя почки могутъ, въ общихъ чертахъ своего строенія, постепенно уподобляться пыльникамъ; а съ другой, что у нихъ во внутренности можетъ образовываться пыльца. Все это вполнѣ гармонируетъ съ предъидущимъ заключеніемъ, потому что, если сѣменныя и зародышевыя клѣточки, по природѣ своей, не имѣютъ существеннаго несходства съ неспеціализированными клѣточками вообще, то не могутъ, по природѣ своей, и существенно разниться другъ отъ друга.

Ближайшій затѣмъ общій фактъ, на который намъ слѣдуетъ обратить вниманіе, тотъ, что эти клѣточки, соединеніе которыхъ образуетъ существенный актъ въ гамогенезисѣ, закончены въ структурномъ отношеніи, т. е. представляютъ собою клѣточки, которыя, какъ бы онѣ благопріятно ни были обусловлены относительно питанія, неспособны, тѣмъ неменѣе, къ дальнѣйшему развитію. Хотя и нельзя вовсе сказать, чтобы эта способность къ росту и метаморфозу была утрачена ими, подобно многимъ другимъ клѣточкамъ, вслѣдствіе высокой спеціализированности, однако онѣ все-таки лишены этой способности. Всѣ онѣ достигли состоянія равновѣсія. И межъ тѣмъ какъ это внутреннее равновѣсіе силъ дѣлаетъ ихъ неспособными къ дальнѣйшимъ измѣненіямъ строенія, оно легко нарушается внѣшними разрушительными силами. И дѣйствительно, всегда сѣменныя и зародышевыя клѣточки, которыя не вступаютъ въ сближеніе, уничтожаются у растеній, зародышевая клѣточка, если она не оплодотворена, всасывается, или разсыпается, а сѣменная почка недоразвивается; неоплодотворенное же яичко наконецъ разлагается.

Таковы свойства этихъ клѣточекъ и такова участь постигающая ихъ, если онѣ не соединяются; посмотримъ же теперь, что̀ происходитъ, когда онѣ соединяются. Долгое время непосредственное послѣдствіе ихъ сближенія оставалось неизвѣстнымъ. Но теперь оно, наконецъ, опредѣлено. Оказалось, что у растеній оконечность удлиненной пыльцевой клѣточки прикасается къ поверхности зародышеваго мѣшочка, но не входитъ въ него. У животныхъ, однако, процессъ иной. Точнѣйшіе наблюдатели признаютъ, что живчикъ проникаетъ сквозь наружную оболочку яичка. Полагается, что въ обоихъ случаяхъ результатомъ бываетъ смѣшеніе содержимаго обѣихъ клѣточекъ. У растеній вещество, повидимому, переходитъ осмосомъ изъ пыльцевой клѣточки въ зародышевую; у животныхъ же вещество, содержащееся въ живчикѣ, смѣшивается съ веществомъ, содержащимся въ яичкѣ, либо посредствомъ простой диффузіи, или же посредствомъ размноженія клѣточекъ. Но самый важный, главнымъ образомъ касающійся насъ фактъ, въ томъ состоитъ, что, послѣ соединенія этихъ воспроизводительныхъ элементовъ, тотчасъ же, или по возвращеніи благопріятныхъ обстоятельствъ, начинается новый рядъ структурныхъ измѣненій. Состояніе равновѣсія, въ которомъ находились эти элементы, уничтожается вслѣдствіе ихъ взаимнаго вліянія; и прекратившіяся измѣненія строенія снова начинаются: начинается процессъ размноженія клѣточекъ, и образующіяся клѣточки начинаютъ аггрегироваться въ зачатокъ новаго организма.

Такимъ образомъ, оставляя въ сторонѣ измѣнчивыя явленія сопутствующія генезису и ограничившись только тѣмъ, что въ немъ есть постояннаго, мы видимъ: что обыкновенно, если не всегда, происходитъ сліяніе двухъ частей органическаго вещества, которыя либо сами суть двѣ различныя особи, либо отдѣляются отъ двухъ различныхъ особей; что эти части органическаго вещества, отличающіяся низкою спеціализированностью, находятся въ состояніи структурной неподвижности или равновѣсія; что если онѣ не соединяются, то это равновѣсіе переходитъ въ разложеніе; но что при смѣшеніи ихъ это равновѣсіе уничтожается, и начинается новое развитіе.

§ 78. При какихъ условіяхъ имѣетъ мѣсто Генезисъ? Отчего нѣкоторые организмы размножаются гомогенезисомъ, а другіе гетерогенезисомъ? Отчего, когда преобладаетъ агамогенезисъ, онъ обыкновенно, отъ времени до времени, прерывается гамогенезисомъ? Все это вопросы, представляющіе чрезвычайный интересъ, но на которые нельзя еще опредѣленно отвѣтить. При настоящемъ состояніи біологіи, достаточно будетъ, если мы будемъ знать хоть направленіе, въ которомъ слѣдуетъ искать отвѣтовъ. Обозрѣніе фактовъ открываетъ нѣкоторыя соотношенія, хотя и не всеобщія, но слишкомъ общія для того, чтобы они могли не имѣть значенія.

Тамъ, гдѣ размноженіе особей совершается путемъ гетерогенезиса, мы весьма часто находимъ, что агамогенезисъ продолжается до тѣхъ поръ, пока силы ведущія къ росту имѣютъ большое преобладаніе надъ враждебными имъ силами. Причемъ, наоборотъ, возвратъ къ гамогенезису происходитъ когда условія уже не благопріятствуютъ росту. Точно также, тамъ, гдѣ существуетъ гомогенетическое размноженіе, новыя особи обыкновенно не образуются до тѣхъ поръ, пока старыя еще растутъ сильно, т. е. пока силы, вызывающія ростъ, значительно преобладаютъ надъ противоположными имъ силами; начинается же образованіе новыхъ особей только когда питаніе почти уравновѣшивается тратою. Чтобы подробно разсмотрѣть всѣ факты, которые, повидимому, подтверждаютъ эти наведенія, потребовалось бы больше мѣста, чѣмъ сколько мы можемъ удѣлить. Довольно будетъ немногихъ фактовъ.

Связь между плодообразованіемъ и избыточнымъ питаніемъ у растеній давно уже была провозглашена однимъ нѣмецкимъ біологомъ—Вольфомъ, говорятъ. Когда нѣсколько лѣтъ тому назадъ, мнѣ попалось это утвержденіе, я не былъ знакомъ съ доказательствами, на которыхъ оно основано. Съ того времени, однако, я, при удобныхъ случаяхъ, самъ изслѣдывалъ факты. Слѣдствіемъ этого было то, что у меня съ каждымъ дальнѣйшимъ изслѣдованіемъ усиливалось убѣжденіе, что такая связь дѣйствительно существуетъ. Одноосныя растенія начинаютъ производить свои боковыя, цвѣтоносныя оси только послѣ того какъ главная ось произведетъ значительную массу своихъ листьевъ, и начнетъ обнаруживать признаки уменьшеннаго питанія произведеніемъ или болѣе мелкихъ листьевъ, или болѣе короткихъ междоузлій, или и того и другаго вмѣстѣ. У многоосныхъ растеній образуется два, три или и болѣе поколѣній листоносныхъ осей, или безполыхъ особей, прежде чѣмъ покажутся сѣменоносныя особи. Когда, послѣ этого перваго періода быстраго роста и

агамогенетическаго размноженія, возникаютъ нѣкоторыя гамогенетическія особи, то онѣ возникаютъ тамъ, гдѣ питаніе наиболѣе слабо; не на главной оси, а на тѣхъ, которыя наиболѣе удалены отъ каналовъ, доставляющихъ питательныя вещества. Кромѣ того, цвѣтоносная ось имѣетъ, обыкновенно, менѣе значительные размѣры, чѣмъ другія оси: она либо короче, либо—если длинна—то тоньше этихъ другихъ осей. И далѣе, она такая ось, у которой не развиваются верхушечныя междоузлія: листовые органы, которые, вмѣсто того чтобы развиваться въ листья, становятся чашелистиками, лепестками и тычинками, слѣдуютъ другъ за другомъ въ тѣсной послѣдовательности и не отдѣлены другъ отъ друга участками все-еще растущей оси. Другую группу доказательствъ образуютъ тѣ измѣненія въ наступленіи эпохи плодоразвитія, которыя сопровождаютъ измѣненія въ питаніи растенія, разсматриваемаго какъ цѣлое. Оказывается нетолько, какъ это мы выше нашли, что гамогенезисъ начинается лишь когда нѣсколько уменьшится роскошь прежняго роста, вслѣдствіе того что болѣе отдаленныя части растенія вытянутся на нѣкоторое разстояніе отъ корней; но оказывается еще, что можно вызвать гамогенезисъ въ болѣе раннюю стадію развитія, чѣмъ обыкновенно, если задержать питаніе растенія. Подрѣзая деревьямъ корни, или сажая ихъ въ горшки, ихъ заставляютъ приносить плоды, когда они еще совсѣмъ маленькія; роскошно растущія вѣтви, въ которыхъ отъ того, что̀ садовники называютъ надѣваніемъ кольца («ringing»), уменьшается обиліе соковъ, начинаютъ производить цвѣтовые побѣги, вмѣсто листовыхъ. Сверхъ того, слѣдуетъ замѣтить, что хотя цвѣтеніе деревьевъ въ раннюю пору года и свидѣтельствуетъ, повидимому, о существованіи прямаго отношенія между гамогенезисомъ и усиленнымъ питаніемъ, но что, собственно говоря, это свидѣтельствуетъ о противномъ; потому что у такихъ деревьевъ цвѣтовыя почки образуются осенью—строеніе, дѣлающее эти почки половыми особями, сообщается имъ только когда ослабнетъ питаніе. Наоборотъ, очень сильное питаніе у растеній препятствуетъ наступленію гамогенезиса, или задерживаетъ его. Замѣчательно, что при необыкновенномъ богатствѣ почвы, или слишкомъ большомъ количествѣ удобряющихъ веществъ, растеніе непрерывно производитъ листоносные или безполые побѣги. Кромѣ того, что чрезмѣрное питаніе мѣшаетъ растеніямъ производить половыя особи, оно даже обращаетъ и уже готовыя образоваться половыя особи въ безполыя. Это задержаніе развитія можно наблюдать на различныхъ его стадіяхъ. Общеизвѣстный случай, когда цвѣтки становятся безплодными вслѣдствіе превращенія ихъ тычинокъ въ лепестки, представляетъ низшую степень этого обратнаго метаморфоза. Тамъ, гдѣ лепестки и тычинки отчасти обращаются въ зеленые листья, возвратъ отъ гамогенетическаго строенія къ агамогенетическому болѣе явственъ; и еще явственнѣе онъ, когда, какъ это иногда случается у роскошно растущихъ растеній, новыя цвѣтоносныя и даже листоносныя оси выростаютъ изъ середины цвѣтковъ †). Анатомическое

†) Въ числѣ разнообразныхъ примѣровъ этого, которые довелось мнѣ наблюдать,

строеніе половой оси подтверждаетъ сказанное, такъ какъ она сильно выглядитъ недоразвившеюся безполою осью. Кромѣ того что она лишена тѣхъ междоузлій, которыя имѣются обыкновенно у листоносной оси, цвѣтоносная ось отличается еще и отсутствіемъ зачаточныхъ боковыхъ осей. У листоносной оси, въ пазухѣ каждаго листа, содержится обыкновенно маленькая почка, которая можетъ или развиться, или не развиться въ боковую ось; лепестки же цвѣтка, хотя они и гомологичны съ листьями, не имѣютъ у своихъ основаній почекъ, гомологичныхъ съ пазушными почками листоносной оси. Обыкновенно, также, листовые придатки половыхъ осей гораздо меньше придатковъ безполыхъ осей—особенно тычинки и пестики, образующіеся послѣ всѣхъ, которые чрезвычайно малы; и есть основаніе думать, что то же значеніе имѣетъ и фактъ отсутствія хлорофила въ органахъ размноженія. Сверхъ того, образованіе сѣменоносца есть, повидимому, непосредственное слѣдствіе задержки питанія. Если одѣтый въ перчатку палецъ мы примемъ за растущій побѣгъ (причемъ палецъ будетъ сердцевиною побѣга, а перчатка камбіальнымъ слоемъ, въ которомъ совершается процессъ роста) и если мы предположимъ, что количество матеріяловъ для роста уменьшилось, то, кажется, смѣло можно заключить, что прежде всего ростъ прекратится

одни изъ наиболѣе замѣчательныхъ были тѣ, которые я встрѣтилъ у наперстянокъ, во множествѣ и крупными экземплярами росшихъ въ одномъ лѣсу, находящемся между Хуотстандуэль-Бриджемъ и Кричемъ въ Дербиширѣ. Въ одномъ случаѣ, самый нижній цвѣтокъ стебля содержалъ, вмѣсто пестика, побѣгъ или колосокъ цвѣтковыхъ почекъ, подобныхъ по строенію зачаточнымъ почкамъ главнаго колоса. Я насчиталъ на немъ семнадцать почекъ, изъ которыхъ въ первой было три тычинки, причемъ въ остальныхъ отношеніяхъ она была нормальна; во второй—три, въ третьей—четыре, въ четвертой—четыре же и т. д. Другой экземпляръ, представлявшій болѣе разнообразныя уродливости, обличалъ избытокъ питанія съ одинаковою же очевидностью. Вотъ отмѣтки, которыя я сдѣлалъ на счетъ его строенія: 1-й, или самый нижній цвѣтокъ стебля очень великъ; чашечка объ осьми дѣленіяхъ, изъ которыхъ одно обращено частью въ вѣнчикъ, а другое въ маленькую почку съ прицвѣтникомъ (эта почка состояла изъ пятираздѣльной чашечки, четырехъ сидячихъ пыльниковъ, пестика и зачаточнаго вѣнчика); вѣнчикъ главнаго цвѣтка, который былъ полный, содержалъ шесть тычинокъ, изъ которыхъ на трехъ были пыльники, двѣ были сплюснутыя и цвѣтныя, а одна въ зачаточномъ состояніи; пестика не было, но вмѣсто него сидѣла большая почка, состоявшая изъ трехраздѣльной чашечки, два дѣленія которой были окрашены на оконечностяхъ, одного несовершеннаго вѣнчика съ обычными, внутри, красными пятнышками и волосками, трехъ сидячихъ пыльниковъ на этомъ уродливомъ вѣнчикѣ, пестика, сѣменоносца съ почечками, и приросшей къ нему другой почки съ неопредѣленнымъ строеніемъ. 2-й цвѣтокъ крупный; чашечка о семи дѣленіяхъ, изъ которыхъ одно превращено въ почку съ прицвѣтникомъ, но меньше другихъ; вѣнчикъ большой, но разсѣченный вдоль вершины; шесть тычинокъ съ пыльниками, пестикомъ и сѣменоносцемъ. 3-й цвѣтокъ—крупный; шестираздѣльная чашечка, раздѣльный вѣнчикъ, съ шестью тычинками, пестикомъ и сѣменосносцемъ, съ вторымъ пестикомъ полуразвитымъ у его вершины. 4-й цвѣтокъ крупный; раздѣльный вдоль вершины, шесть тычинокъ. 5-й цвѣтокъ крупный; вѣнчикъ раздѣленный на три части, шесть тычинокъ. 6-й цвѣтокъ крупный; вѣнчикъ раздѣльный, чашечка шестираздѣльная, прочія части цвѣтка нормальныя. 7-й цвѣтокъ и всѣ послѣдующіе цвѣтки нормальны.

на вершинѣ камбіальнаго слоя, который у насъ изображается оконечностью перчаточнаго пальца; и если мы допустимъ, что въ тѣхъ частяхъ камбіальнаго слоя, которыя ближе къ источнику пищи, ростъ продолжается, то дальнѣйшее продольное ихъ возрастаніе приведетъ къ образованію полости на оконечности побѣга, подобной той, которая является въ перчаточномъ пальцѣ, если немного выдвинуть палецъ, такъ чтобы перчатка оставалась прикрѣпленною къ его концу. Изъ чего слѣдуетъ повидимому, вопервыхъ, что этотъ выворотъ камбіальнаго слоя можно признать за послѣдствіе уменьшившагося питанія, и вовторыхъ, что почечки, выростающія изъ его вывороченной поверхности (которая была бы его внѣшнею поверхностью, еслибы не недостатокъ питанія), суть чрезвычайно недоразвитые гомологи наружныхъ придатковъ—либо листьевъ, либо боковыхъ осей: такъ что существенные органы размноженія образуются, такимъ образомъ, тамъ, гдѣ недостатокъ питанія достигъ наивысшей степени †); и не забудемъ еще присовокупить ко всему этому, что сѣменныя и зародышевыя клѣточки образуются на самыхъ оконечностяхъ органовъ размноженія.

Животныя, размножающіяся гетерогенезисомъ, представляютъ подобное же отношеніе между возвращеніемъ гамогенезиса и возвращеніемъ условій неблагопріятныхъ для роста, по крайней мѣрѣ это обнаруживается тамъ, гдѣ опыты бросили нѣкоторый свѣтъ на связь причинъ и слѣдствій, а именно у тлей (Aphides). Эти существа, вышедшія весною изъ яицъ, все лѣто размножаются агамогенезисомъ. Когда становится холодно и растенія не доставляютъ уже сока въ изобиліи, то образуются совершенные самцы и самки, и, гамогенетическимъ путемъ, являются оплодотворенныя яички. Но кромѣ этого доказательства есть и еще болѣе убѣдительное. Потому что оказывается, вопервыхъ, что быстрота агамогенезиса пропорціональна теплу и пищѣ; и вовторыхъ, что если температура и доставка пищи поддерживаются искусственно, то агамогенезисъ продолжается и зимою. Мало этого, нетолько онъ продолжается, при такихъ условіяхъ, зимою, но были случаи, когда онъ продолжался

---

†) Ботаники, повидимому, несогласны въ своихъ воззрѣніяхъ на гомологіи почечекъ: нѣкоторые думаютъ, что онѣ зачаточные листовые органы, а другіе, что онѣ зачаточные осевые органы. Очень можетъ быть, что этотъ споръ окажется безполезнымъ, потому что, повидимому, почечки могутъ превращаться и въ тѣ и въ другіе органы. М-ръ Сальтеръ, въ вышеупомянутомъ сочиненіи, показываетъ, что онѣ могутъ постепенно преобразовываться въ тычинки, которыя суть листовые органы; а описанная выше наперстянка показываетъ, что онѣ могутъ развиваться и въ цвѣтовыя почки, которыя суть осевые органы. Я, съ своей стороны, рѣшаюсь высказать предположеніе, что эти противорѣчащія данныя могутъ быть согласшены только если смотрѣть на почечки какъ на гомологи боковыхъ придатковъ, и если признать, что боковой придатокъ состоитъ изъ листа плюсъ зачаточная ось, которые, тотъ или другая, могутъ недоразвиться. Это воззрѣніе, повидимому, подтверждается и ходомъ развитія; потому что въ первую стадію развитія боковая почка, изъ которой образуется боковой придатокъ, не представляетъ дѣленія на зачаточный листъ и зачаточную ось; и сѣменная почка или почечка гомологична боковой почкѣ въ первую стадію ея развитія.

четыре года сряду, такъ что произошло сорокъ или пятьдесятъ поколѣній. И ученые, которые изслѣдовали этотъ предметъ, не видятъ основаній сомнѣваться въ томъ, чтобы это агамогенетическое размноженіе могло, при надлежащемъ удовлетвореніи внѣшнихъ потребностей, продолжаться неопредѣленное время. Другаго рода доказательство, очевидно приводящее къ тому же заключенію, представляетъ гетерогенезисъ у дафніи (Daphnia), маленькаго скорлуповатаго, извѣстнаго подъ названіемъ водяной блохи, обитающаго пруды и канавы. По самой природѣ своего мѣстожительства, это маленькое существо подлежитъ весьма измѣнчивымъ условіямъ. Незначительная масса воды, въ которой оно живетъ, зимою замерзаетъ, а лѣтомъ часто нагрѣвается очень сильно солнцемъ, или и совсѣмъ высыхаетъ въ продолжительную засуху. Такъ какъ, однако, обстоятельства, благопріятствующія жизни и росту дафніи, подлежатъ, такимъ образомъ, перерывамъ, которые въ нашихъ климатахъ возобновляются съ правильнымъ непостоянствомъ, то мы, согласно гипотезѣ, вправѣ ожидать, вопервыхъ, что гамогенезисъ у дафній будетъ возобновляться при явственномъ упадкѣ питанія, и вовторыхъ, что возобновленіе его будетъ подлежать большой измѣнчивости. И это, въ самомъ дѣлѣ, имѣетъ мѣсто въ дѣйствительности. Изъ статьи м-ра Лёббока о Daphnia, напечатанной въ «Philosophical Transactions» за 1857 годъ, и изъ дальнѣйшихъ свѣдѣній, которыя онъ имѣлъ обязательность доставить мнѣ, можно вывести слѣдующіе общіе факты: Вопервыхъ, что въ каждомъ яичникѣ, вмѣстѣ съ зачатками безполыхъ яичекъ, т. е. такихъ, которыя, если они развиваются, производятъ дѣтенышей истиннымъ парѳеногенезисомъ, обыкновенно если не всегда, существуетъ и зачатокъ эфиппіяльнаго яичка, которое, по многимъ основаніямъ, принимается за половое или гамическое яичко. Вовторыхъ, что, смотря по обстоятельствамъ, имѣетъ мѣсто либо агамогенезисъ, либо гамогенезисъ; но что, если развиваются агамическія яица, то зачаточное гамическое яичко исчезаетъ или всасывается; и обратно, если развивается гамическое яичко, то агамическія яички исчезаютъ, или всасываются имъ. Втретьихъ, что число агамическихъ яичекъ, содержащихся въ каждомъ яичникѣ, доходитъ, при благопріятныхъ обстоятельствахъ, до осьми или девяти; между тѣмъ какъ гамическихъ яицъ образуется разомъ только по одному въ каждомъ яичникѣ; причемъ иногда въ какомъ-нибудь яичникѣ и вовсе не образуется такого яичка, изъ чего слѣдуетъ, что такъ какъ гамическое яичко не болѣе какъ въ два раза больше по объему, чѣмъ агамическое, то количество вещества, содержащагося въ агамическомъ поколѣніи, вчетверо, а иногда ввосьмеро больше того, которое содержится въ гамическомъ. Такимъ образомъ, количество питательнаго вещества, расходуемаго въ извѣстный періодъ времени на гамогенезисъ (принявши въ соображеніе то, которое идетъ на образованіе эфиппіума), гораздо меньше того, которое, въ такой же періодъ времени, расходуется на агамогенезисъ. Поэтому, въ виду этой постоянной готовности либо къ гамическому, либо къ агамическому генезису существа, подверженнаго такимъ неправильнымъ измѣненіямъ питанія, и въ виду того, что агамогенезисъ

требуетъ, по итогу его, бо̀льшаго избытка питанія, тогда какъ гамогенезисъ требуетъ незначительнаго такого избытка, мы едвали можемъ сомнѣваться, что тотъ или другой изъ этихъ способовъ размноженія является именно смотря по тому, благопріятствуютъ ли питанію внѣшнія условія, или нѣтъ.

Обращаясь снова къ животнымъ, размножающимся гомогенезисомъ — животнымъ, у которыхъ весь продуктъ оплодотвореннаго зародыша аггрегируется вокругъ одного центра, или одной оси, а не нѣсколькихъ, мы находимъ, какъ выше, что пока условія допускаютъ быстрое возростаніе массы этого зародышеваго продукта, образованіе новыхъ особей путемъ гамогенезиса не вступаетъ въ дѣйствіе. Говоря вообще, только при относительно быстромъ упадкѣ роста начинаютъ появляться совершенныя сѣменныя и зародышевыя клѣточки; и полнаго своего развитія отправленіе воспроизведенія достигаетъ только когда совершенно прекратится ростъ,—и мы говоримъ вообще, потому что, хотя это отношеніе и довольно опредѣленно въ высшихъ порядкахъ животныхъ, размножающихся гамогенезисомъ, но въ низшихъ оно менѣе опредѣленно. И допущеніе этого не враждебно гипотезѣ, какъ это могло бы показаться съ перваго взгляду; потому что неопредѣленность отношенія встрѣчается тамъ, гдѣ и границы роста, сравнительно, не отличаются опредѣленностью. Мы видѣли (§ 46), что у дѣятельныхъ теплокровныхъ существъ, вродѣ млекопитающихъ и птицъ, неизбѣжное уравновѣшеніе усвоенія и траты устанавливаетъ для каждаго вида почти однообразную величину размѣровъ въ зрѣломъ возрастѣ; — и у такого рода существъ (особенно птицъ, у которыхъ это ограничивающее вліяніе траты наиболѣе замѣтно) связь между прекращеніемъ роста и началомъ воспроизведенія оказывается вполнѣ очевидною. Но мы видѣли также (§ 46), что тамъ, гдѣ условія жизни и привычки, напр. у крокодила и щуки, таковы, что трата, по мѣрѣ того какъ увеличиваются размѣры, не превосходитъ усвоенія, нѣтъ и опредѣленной границы роста; и ясно, что напередъ можно сказать, что у подобнымъ образомъ обусловленныхъ существъ отношеніе между упадкомъ роста и наступленіемъ генезиса будетъ сравнительно неопредѣленно †). Есть, правда, между рыбами, по крайней мѣрѣ одинъ, повидимому очень аномальный случай. Говорятъ, что мужескій parr или мужескій молодой лососикъ, рыбка, имѣющая отъ четырехъ до пяти дюймовъ въ длину, производитъ молоки. Такъ какъ на этой ранней стадіи роста онъ не имѣетъ и сотой доли

---

†) Я обязанъ м-ру Лёббоку однимъ важнымъ подтвержденіемъ этого воззрѣнія. Высказавъ мнѣніе, что между скорлуповатыми и насѣкомыми существуетъ физіологическое отношеніе, подобное существующему между живущими въ водѣ и наземными позвоночными, онъ обращаетъ мое вниманіе на тотъ фактъ, что тогда какъ у насѣкомыхъ есть опредѣленная граница для роста, а съ нею опредѣленный моментъ для наступленія воспроизведенія, у скорлуповатыхъ, у которыхъ ростъ не имѣетъ опредѣленнаго предѣла, не существуетъ опредѣленнаго отношенія между наступленіемъ воспроизводительной дѣятельности и упадкомъ или остановкою роста.

вѣса взрослаго лосося, то какъ согласить образованіе имъ молокъ съ провозглашеннымъ нами общимъ закономъ? Отвѣтъ будетъ, по необходимости, въ значительной мѣрѣ гипотетиченъ. Если лососъ есть (судя по рубашкѣ, которую онъ носитъ въ молодомъ возрастѣ) извѣстный видъ прѣсноводныхъ форелей, принявшій обычай ежегодно перекочевывать въ море, гдѣ находитъ себѣ необходимую пищу,—если первоначальные размѣры этого вида были не въ значительной степени больше размѣровъ parr'а (который приблизительно одинаковыхъ размѣровъ съ озерною и рѣчною форелью) и если предѣлъ роста у форелей очень неопредѣленъ, что̀ и есть на самомъ дѣлѣ, то мы съ полнымъ основаніемъ можемъ заключить, что parr имѣетъ почти одинаковую форму и тѣ же размѣры, какіе имѣлъ въ зрѣломъ возрастѣ этотъ видъ форелей, прежде чѣмъ онъ пріобрѣлъ привычку переселяться, и что это образованіе молокъ есть, въ такомъ случаѣ, спутникъ начинающагося упадка роста, естественно являющагося у вида, когда онъ живетъ въ тѣхъ условіяхъ, въ которыхъ жили его предки. Если мы допустимъ это, то громадное слѣдующее затѣмъ увеличеніе parr'а, выростающаго въ лосося, должно быть признано за послѣдствіе мгновенно увеличившейся легкости добыванія пищи — легкости, которая значительно отодвигаетъ моментъ уравновѣшенія усвоенія тратою и которая имѣетъ слѣдствіемъ результатъ, аналогичный замѣчаемому нами у растеній и состоящій въ задержаніи начинающагося воспроизводительнаго процесса и возобновленіи роста. Подтвержденіемъ этому можетъ служить то, что когда parr, послѣ первой своей перекочевки въ море, возвращается въ прѣсную воду, выросши въ нѣсколько мѣсяцевъ, отъ пары унцій вѣсу до пяти или шести фунтовъ, то онъ уже не обнаруживаетъ способности къ размноженію: grilse или несовершенно-возрастный лососъ не производитъ ни молокъ, ни икры. Но и не приводя дальнѣйшихъ примѣровъ, или не пытаясь устранить дальнѣйшихъ трудностей, мы, полагаю, достаточно ясно показали, что связь вродѣ приведенной, существуетъ. Такъ какъ это отношеніе между наступленіемъ половаго воспроизведенія и ослабленіемъ роста перепутано съ разными другими отношеніями, то смѣло можно сказать, что оно настолько очевидно, насколько лишь можно ожидать этого.

Такимъ образомъ общій законъ, которому подчиняются гомогенезисъ и гетерогенезисъ, состоитъ повидимому въ томъ, что продукты оплодотвореннаго зародыша, пока силы вызывающія ростъ значительно преобладаютъ надъ враждебными имъ силами, накопляются путемъ простаго роста; но что когда уменьшеніе одного ряда силъ или увеличеніе другаго причиняетъ сильный упадокъ этого превосходства и вызываетъ приближеніе къ равновѣсію, снова образуются оплодотворенные зародыши. Какъ организуется зародышевый продуктъ: вокругъ ли одной оси, или же вокругъ тѣхъ нѣсколькихъ осей, возникающихъ путемъ агамогенезиса; какое будетъ развитіе: прерывное или непрерывное — все равно. Все равно также, будетъ ли это приближеніе къ равновѣсію, какъ напримѣръ у конкретныхъ организмовъ вродѣ высшихъ животныхъ, зависѣть отъ непропорціональнаго возрастанія траты, вызываемаго увеличеніемъ размѣровъ; или же, какъ у отчасти и впол-

нѣ дискретныхъ организмовъ, вродѣ большинства растеній и многихъ низшихъ животныхъ,—отъ абсолютнаго или относительнаго ослабленія питанія. Возобновленіе гамогенезиса будетъ все-таки, во всякомъ случаѣ, сопряжено съ болѣе или менѣе замѣтнымъ ослабленіемъ превосходства тканеобразовательной силы. Правда, нельзя сказать, чтобы уменьшеніе этого превосходства всегда кончалось гамогенезисомъ: потому что фактъ, что нѣкоторые организмы размножаются неопредѣленный періодъ времени только агамогенетическимъ путемъ, доказываетъ противное. Такъ, напримѣръ, плакучая ива, распространившаяся по всей Европѣ, въ этой части свѣта не производитъ сѣмянъ; и однако, такъ какъ она своими большими размѣрами и непрерывнымъ произведеніемъ поколѣній боковыхъ осей обнаруживаетъ тѣ же самыя причины мѣстнаго недостатка питанія, какъ другія деревья, то мы не имѣемъ права приписать отсутствіе у нея половыхъ осей постоянному преобладанію питанія. У животныхъ, также, тотъ аномальный случай, который представляютъ моли (Tineida),—группа бабочекъ, парѳеногенетическое размноженіе которыхъ тянется изъ поколѣнія въ поколѣніе,—показываетъ, что гамогенезисъ не всегда является необходимымъ послѣдствіемъ приблизительнаго равновѣсія между усвоеніемъ и тратою. Все, что слѣдуетъ сказать, это только то, что приближеніе къ равновѣсію между силами причиняющими ростъ, и силами противодѣйствующими росту, есть главное условіе возобновленія гамогенезиса; но что есть еще и другія неизвѣстныя условія, при отсутствіи которыхъ это приближеніе къ равновѣсію не имѣетъ послѣдствіемъ гамогенезиса.

§ 79. Предъидущее наведеніе есть приблизительный отвѣтъ на вопросъ—Когда возобновляется генезисъ, но не на предложенный—Отчего онъ возобновляется.—Отчего размноженіе не всегда можетъ происходить агамогенезисомъ, какъ это бываетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ? Какъ выше сказано, біологія настолько еще не развита, что не можетъ дать на это отвѣтовъ. Впрочемъ, сведенные выше факты наводятъ на нѣкоторый гипотетическій отвѣтъ, который полезно будетъ привести.

Въ виду того, что, съ одной стороны, гамогенезисъ возобновляется только у особей, приближающихся къ состоянію органическаго равновѣсія, а также того, что, съ другой стороны, сѣменныя и зародышевыя клѣточки, отдѣляемыя такими особями, суть клѣточки, въ которыхъ структурныя измѣненія закончились покоемъ, но въ которыхъ, послѣ ихъ соединенія, начинается дѣятельный процессъ образованія клѣточекъ, мы вправѣ предположить, что, въ такихъ гамогенетическихъ особяхъ, приближеніе къ состоянію общаго равновѣсія сопровождается приближеніемъ къ установленію въ нихъ частичнаго равновѣсія, и что необходимость въ этомъ соединеніи сѣменной и зародышевой клѣточки есть проявленіе не чего-либо другаго какъ необходимости въ нарушеніи этого равновѣсія и возстановленіи дѣятельнаго частичнаго измѣненія въ отдѣляемомъ зародышѣ: результатъ, который, вѣроятно, и достигается смѣшеніемъ слегка разнящихся физіологическихъ единицъ слабо отличающихся другъ отъ друга особей. Различные доводы, которые можно привести въ подтвержденіе этого воззрѣнія, нельзя удовлетворительно изложить пре-

жде чѣмъ нами будутъ разсмотрѣны Наслѣдственность и Измѣнчивость. Поэтому, оставляя навремя этотъ предметъ, я предоставляю себѣ ниже снова разсмотрѣть его, въ связи съ различными другими вопросами, возбуждаемыми явленіями Генезиса.

Впрочемъ, прежде чѣмъ закончить эту главу, я считаю полезнымъ указать на отношенія, существующія между этими различными способами размноженія и условіями, при которыхъ имѣетъ мѣсто каждый изъ нихъ. Если объясненія, даваемыя приверженцами цѣлей въ природѣ, всегда бываютъ ложны, то нельзя не сказать, что нерѣдко они бываютъ прямо противоположны истинѣ; потому что хотя по гипотезѣ Прогресса и очевидно, что вещи устроены такъ или иначе не ради достиженія какихъ-нибудь спеціальныхъ цѣлей, однако, ясно также и то, что порядокъ вещей обезпечивающій достиженіе этихъ спеціальныхъ цѣлей, постоянно самъ собою стремится установиться—или иначе, что онъ устанавливается благодаря тому, что достигаетъ этихъ цѣлей. Дѣйствіе «естественнаго подбора», обезпечивая структурную приспособленность организмовъ къ условіямъ ихъ существованія, обезпечиваетъ вмѣстѣ съ тѣмъ приспособленность къ этимъ условіямъ и способа и силы размноженія этихъ организмовъ. Поэтому, и безъ всякаго телеологическаго предположенія можно разсматривать приспособленность гомогенезиса и гетерогенезиса къ потребностямъ различныхъ классовъ организмовъ, у которыхъ они проявляются.

Одинъ изъ фактовъ, на которые слѣдуетъ обратить вниманіе, есть тотъ, что гетерогенезисъ преобладаетъ у тѣхъ именно организмовъ, кормъ которыхъ, хотя онъ и имѣется въ изобиліи сравнительно съ тратою, дѣлаемою этими организмами, однако разбросанъ такъ, что не можетъ быть усвоиваемъ въ значительныхъ массахъ. Простѣйшія растенія (Protophyta), живущія диффузированными газами и разлагающимся органическимъ веществомъ находящимся въ состояніи тончайшаго измелченія, и простѣйшія животныя (Protozoa), до которыхъ пища доходитъ въ состояніи чрезвычайно маленькихъ плавающихъ частицъ, имѣютъ, благодаря своему быстрому агамогенетическому размноженію, болѣе возможности получать матеріялы для роста, чѣмъ еслибы они не раздѣлялись такимъ образомъ и не разсѣевались для добыванія его. Высшія растенія, пища которыхъ состоитъ въ углекислотѣ воздуха и въ нѣкоторыхъ минеральныхъ составахъ почвы, представляютъ такіе способы размноженія, которые приспособлены къ наивозможно полнѣйшему пользованію этими веществами. Травянистое растеніе, обладая лишь незначительно развитою способностью образовывать древесинныя волокна, которыя были бы необходимы для сформированія ствола способнаго поддерживать широко распущенныя вѣтви, произведши ограниченное число безполыхъ осей, производитъ, затѣмъ, только половыя; и естественно являющееся результатомъ этого раннее разсѣяніе сѣмянъ лучше обезпечиваетъ этой породѣ растенія ея существованіе, чѣмъ еслибы это растеніе продолжало еще производить безполыя оси. Но дерево, способное высоко поднимать на воздухъ послѣдовательныя поколѣнія безполыхъ осей, изъ которыхъ каждая получаетъ углекислоту и свѣтъ

почти такъ же свободно, какъ еслибы она росла независимо, такое дерево можетъ съ выгодою выпочковывать безполыя особи цѣлые годы сряду; потому что этимъ самымъ оно еще увеличиваетъ свою послѣдующую способность выпочковыванія половыхъ осей. А между тѣмъ, оно съ выгодою для себя можетъ преобразовывать въ сѣменоносныя оси тѣ, которыя, имѣя менѣе прямой доступъ къ матеріяламъ поглощаемымъ корнями, терпятъ, поэтому, недостатокъ въ питательныхъ веществахъ; потому что, поступая такъ, оно отдѣляетъ съ точки, гдѣ недостаточны средства, блуждающее потомство зародышей, которое само уже можетъ найти себѣ пищу въ другомъ мѣстѣ. Очевидно, что гетерогенезисъ у животныхъ типа безпорошицевыхъ (Coelenterata) приноситъ ту же самую выгоду. Полипъ, питающійся маленькими кольчатыми и скорлуповатыми, которыя, плавая въ водѣ, приходятъ въ соприкосновеніе съ его щупальцами, и ограниченный только тѣмъ количествомъ добычи, которое посылаетъ ему случай, выпочковываетъ молодыхъ полиповъ, которые, либо въ видѣ колоніи, либо въ видѣ разбросанныхъ особей распускаютъ свои щупальцы по болѣе обширному пространству воды, чѣмъ родительскій организмъ; и производя ихъ родичъ лучше обезпечиваетъ сохраненіе своего вида, чѣмъ еслибы онъ продолжалъ медленно расти до тѣхъ поръ, пока у него питаніе почти уравновѣсилось бы тратою, послѣ чего онъ сталъ бы размножаться гамогенезисомъ. Тоже самое слѣдуетъ сказать и о тлѣ (Aphis). Живя насчетъ соковъ, высасываемыхъ ею, посредствомъ хоботка, изъ нѣжныхъ побѣговъ и листьевъ, и имѣя возможность получать, такимъ образомъ, въ данный промежутокъ времени, только незначительное количество пищи, это существо болѣе имѣетъ вѣроятности сохраниться какъ раса посредствомъ быстраго безполаго размноженія маленькихъ особей, которыя станутъ разсѣеваться по обширному, но нигдѣ не изобилующему пищею пространству, чѣмъ еслибы оно продолжало индивидуально возрастать и затѣмъ производило бы большія особи по половому способу. А между тѣмъ, осенью, когда холодъ и уменьшеніе запаса питательныхъ соковъ задерживаютъ ростъ, мы видимъ, что болѣе благопріятствуетъ сохраненію расы возобновленіе гамогенезиса и произведеніе оплодотворенныхъ яичекъ, остающихся бездѣятельными зимою, чѣмъ дальнѣйшее продолженіе агамогенезиса. Съ другой стороны, очевидно, что высшимъ животнымъ, живущимъ пищею, которая, хотя и болѣе разбросана, однако аггрегирована въ болѣе или менѣе значительныя массы, эта смѣна гамическаго и агамическаго размноженія перестаетъ быть полезною. Развитіе зародышеваго продукта въ одинъ особый организмъ значительныхъ размѣровъ есть, во множествѣ случаевъ, условіе, помимо котораго эти большія массы пищи не могли бы быть усвоиваемы; и тутъ образованіе нѣсколькихъ особей, вмѣсто одной, было бы пагубно. Но мы все-еще и здѣсь видимъ благодѣтельные результаты общаго закона задержки до тѣхъ поръ, пока не начнетъ уменьшаться сила роста. Потому что, пока сила роста продолжаетъ оставаться значительною, то это служитъ доказательствомъ, что организмъ добываетъ себѣ кормъ съ большою легкостью—что трата не такова, чтобы серьезно препятствовать накопленію, и что достигаемые размѣры пока еще не

не выгодны или что они, скорѣе, выгодны. Но когда сила роста значительно поослабнетъ, отъ сравнительно быстраго возрастанія траты—когда избытокъ способности усвоенія уменьшится такъ, что будетъ видно, что она готова уже исчезнуть, тогда для поддержанія вида становится необходимымъ, чтобы этотъ излишекъ обратился на произведеніе новыхъ особей; потому что, если ростъ будетъ продолжаться пока этотъ излишекъ не исчезнетъ вслѣдствіе полнаго уравновѣшенія усвоенія тратою, то произведеніе новыхъ особей станетъ невозможнымъ или гибельнымъ для родича. И ясно, что «естественный подборъ» будетъ постоянно стремиться къ установленію, для наступленія гамогенезиса, такого періода времени, когда это наиболѣе благопріятно для сохраненія расы.

Можно, также, кстати указать здѣсь на тотъ фактъ, что «естественный подборъ» всегда будетъ установлять наиболѣе выгодную пропорцію между самцами и самками. Если условія жизни таковы, что при нихъ полезно виду большее или меньшее неравенство половъ, для числа или для характера потомковъ, то тогда есть вѣроятность, что тѣ разновидности вида, которыя почему-либо приближаются болѣе другихъ къ этой выгодной степени неравенства половъ, вытѣснятъ другія разновидности. И наоборотъ, тамъ, гдѣ полезно равенство численности самцовъ и самокъ, это равновѣсіе будетъ поддерживаемо; разновидности, дающія начало потомству, въ которомъ не уравновѣшены оба пола, будутъ вымирать.

ГЛАВА VIII.

Наслѣдственность.

§ 80. Въ послѣднихъ двухъ главахъ законъ наслѣдственной передачи принимался за доказанный, какъ это неизбѣжно бываетъ при подобныхъ разсужденіяхъ. Понимаемый во всей его общности, этотъ законъ состоитъ въ томъ, что каждое растеніе или животное производитъ однородныхъ себѣ: причемъ эта однородность заключается не столько въ повтореніи индивидуальныхъ признаковъ, сколько въ повтореніи того же общаго строенія. Ежедневные опыты сдѣлали эту истину до такой степени общеизвѣстною, что она утратила для насъ всякое значеніе. Что пшеница производитъ пшеницу же, что существующіе нынѣ быки произошли отъ существовавшихъ прежде быковъ, что каждый развивающійся организмъ принимаетъ форму, свойственную классу, порядку, роду и виду, отъ котораго онъ происходитъ, все это такого рода факты, которые, вслѣдствіе того, что они постоянно повторяются, получили для нашего ума значеніе почти необходимыхъ. Однако, въ этомъ-то и проявляется, главнымъ образомъ, Наслѣдственность; обыкновенно же относимыя къ ней явленія составляютъ вполнѣ подчиненныя ея обнаруженія. И понимаемая такимъ образомъ наслѣдственность имѣетъ всеобщее приложеніе. Правда, разнообразные, только-что разсмотрѣнные нами случаи гетерогенезиса повидимому противорѣчатъ этому утвержденію. Но на самомъ дѣлѣ оно не такъ. Хотя, въ этихъ случаяхъ, возвращеніе подобныхъ формъ не непосредственное, а циклическое, однако подобныя формы все-же возвращаются; группа формъ каждаго изъ цикловъ здѣсь настолько же подобна группамъ формъ предшествовавшихъ цикловъ, насколько подобна прародительскимъ организмамъ каждая изъ особей, происходящихъ гамогенетическимъ путемъ.

Впрочемъ, если общая истина, что организмы даннаго типа произошли отъ организмовъ того же типа, такъ хорошо доказана безчисленными примѣрами, что приняла характеръ аксіомы, то вовсе не всѣми принято, что на-

слѣдуются нетипическія особенности. Между тѣмъ какъ каждый изъ ботаниковъ до такой степени не повѣрилъ бы утвержденію, что растеніе, принадлежащее къ такому-то классу, произошло отъ растенія другаго класса, или что изъ сѣмянъ, принадлежащихъ къ растеніямъ такого-то порядка, выросли растенія, принадлежащія къ совершенно другому порядку, что считалъ бы даже безполезнымъ провѣрять доказательства такого утвержденія, и между тѣмъ какъ зоологъ встрѣтилъ бы пренебреженіемъ заявленіе, что изъ какого-нибудь рыбьяго яйца произошло пресмыкающееся, или что безпослѣдовое млекопитающее родило послѣдовое, или же что отъ копытнаго четвероногаго произошло какое-нибудь коготное, или даже что отъ особей какого-нибудь вида произошли дѣтеныши относящіеся хотя и къ однородному, но другому виду,—существуютъ ботаники и зоологи, которые не считаютъ доказаннымъ, чтобы могли наслѣдственно передаваться изъ поколѣнія въ поколѣнія незначительныя частности организаціи. Повидимому, нѣкоторые натуралисты питаютъ неопредѣленное убѣжденіе, что законъ Наслѣдственности прилагается только къ главнымъ признакамъ строенія, а не къ мелочамъ его; или по крайней мѣрѣ, что хотя онъ и прилагается къ тѣмъ частностямъ, которыя образуютъ видовыя особенности, но что онъ не прилагается къ дальнѣйшимъ, болѣе мелкимъ частностямъ. Обстоятельство, что стремленіе къ повторенію слегка ограничивается стремленіемъ къ измѣнчивости (которая, какъ увидимъ ниже, есть только косвенное слѣдствіе стремленія къ повторенію), заставляетъ нѣкоторыхъ сомнѣваться въ томъ, дѣйствительно ли безгранична Наслѣдственность. Однако, старательно взвѣсивъ факты и отдавъ должное вниманіе вліяніямъ, маскирующимъ мельчайшія проявленія наслѣдственности, мы устранимъ основанія этого скептицизма.

Первымъ, въ порядкѣ важности, является тотъ фактъ, что однообразно передаются отъ организма къ его потомству нетолько тѣ черты строенія, которыя характеризуютъ классъ, порядокъ, родъ и видъ, но и тѣ, которыя характеризуютъ разновидность. Существуетъ множество случаевъ, какъ въ растительномъ, такъ и въ животномъ царствѣ, когда естественными или искусственными условіями были произведены различныя видоизмѣненія въ одномъ и томъ же видѣ; и существуетъ множество доказательствъ, что представители подвида, обыкновенно, передаютъ свои отличительныя особенности своимъ нисходящимъ потомкамъ. Земледѣльцы и садоводы могутъ представить этому неоспоримыя доказательства. Пшеница имѣетъ нѣсколько разновидностей, и всѣ онѣ воспроизводятся. Съ тѣхъ поръ какъ картофель былъ ввезенъ въ Англію, произвели нѣсколько его подвидовъ, изъ которыхъ иные сильно разнятся по формамъ, размѣрамъ, качествамъ и періодамъ созрѣванія. Тоже можно сказать и о горохѣ. И часто ссылаются на семейство капустъ, какъ на свидѣтельство прочнаго установленія породъ, далеко уклонившихся отъ общаго ихъ корня. Что касается до фруктовъ и цвѣтовъ, то умноженіе ихъ сортовъ и размноженіе каждаго сорта навѣрное агамогенезисомъ, а до нѣкоторой степени и гамогенезисомъ можно было бы подтвердить безконечнымъ множествомъ примѣровъ. Доказательства подобнаго же постоянства разно-

видностей въ животномъ видѣ можно было бы набрать со всевозможныхъ сторонъ. У насъ есть особенныя породы овецъ, рогатаго скота, лошадей, причемъ всѣ онѣ сохраняютъ свои особенности. Различные сорта собакъ, которые если согласиться съ физіологическими доказательствами, мы должны отнести всѣ къ одному и тому же виду, свидѣтельствуютъ прекраснымъ образомъ о наслѣдственной передачѣ мелкихъ различій—такъ какъ, будучи поддерживаема въ чистотѣ, каждая порода воспроизводится нетолько относительно размѣровъ, формы, цвѣта и количества шерсти, но и относительно склада и особенностей ума. Кролики также распадаются на прочно установленныя породы. И на островѣ Мэнѣ существуетъ особый сортъ короткохвостой кошки. Еслибы даже не существовало иныхъ доказательствъ, то было бы достаточно тѣхъ, которыя доставляетъ намъ этнологія. Если мы примемъ, что всѣ различныя породы людей происходятъ отъ одного общаго корня, тогда всѣ онѣ представятъ намъ цѣлую массу доказательствъ, что передаются наслѣдственно не видовыя черты строенія. Если же примемъ, что существуетъ основаніе признать ихъ происшедшими отъ разныхъ корней, то тогда мы все-еще будемъ имѣть доказательства наслѣдственности мелкихъ особенностей въ различіяхъ расъ несомнѣнно происшедшихъ отъ одного корня. Помимо того, что негры производятъ негровъ, краснокожіе краснокожихъ, бѣлые бѣлыхъ, помимо того, что широколицый и плосконосый калмыкъ производитъ широколицыхъ и плосконосыхъ дѣтей, между тѣмъ какъ еврей передаетъ своему потомству черты, которыя такъ давно уже характеризируютъ евреевъ, мы видимъ еще, что и тѣ маленькія несходства, которыя отличаютъ болѣе близко-сродныя разновидности людей, передаются изъ поколѣнія въ поколѣніе. Германская нормальная форма черепа чувствительно разнится отъ обыкновенной британской, какъ ни тѣсно родство германцевъ и британцевъ. Общія черты итальянскаго лица продолжаютъ разниться отъ общихъ чертъ лица у сѣверныхъ народовъ. Характеръ француза теперь также, какъ сотни лѣтъ тому назадъ, отличается во многихъ отношеніяхъ отъ характеровъ сосѣднихъ народовъ. Мало того, можно замѣтить чувствительныя несходства формы и природы даже между столь сродными между собою расами какъ шотландскіе, валлійскіе и ирландскіе кельты.

Фактъ, что подвиды и подподвиды подлежатъ, такимъ образомъ, тому же общему закону наслѣдственности, который проявляется въ преемственности особенностей порядковъ, родовъ и видовъ, безъ сомнѣнія составляетъ вѣское основаніе вывода, что этотъ общій законъ безграниченъ въ своемъ приложеніи. Въ придачу къ подтвержденію, которое даютъ этому выводу такого рода доказательства, существуютъ, однако, и еще болѣе частныя доказательства. Таковы— опыты и непосредственныя наблюденія надъ послѣдовательными поколѣніями, которые представляютъ множество доказательствъ наслѣдственности. Ихъ можно раздѣлить на двѣ группы. Къ одной относятся тѣ случаи, когда передаются потомкамъ врожденныя особенности, которыя нельзя отнести къ какимъ-нибудь очевиднымъ причинамъ. Къ другой же тѣ случаи, когда передаваемыя особенности не врожденны, а произошли отъ измѣненій въ отправлені-

яхъ, имѣвшихъ мѣсто въ теченіе жизни самихъ тѣхъ особей, которыя передаютъ эти особенности. Разсмотримъ сперва случаи, относящіеся къ первой группѣ.

§ 81. Обратимъ прежде всего вниманіе на свойство главнаго свидѣтельства. За исключеніемъ тѣхъ наведеній, которыя настолько провѣрены, что стоятъ наряду съ данными точныхъ наукъ, нѣтъ другихъ, которыя были бы столь надежны, какъ тѣ, которыя подверглись промышленной провѣркѣ. Если мы будемъ имѣть передъ собою тысячи людей, которыхъ выгоды или потери зависятъ отъ истинности заключеній, выводимыхъ ими изъ простыхъ и постоянно повторяемыхъ наблюденій, и если найдемъ, что заключенія, къ которымъ пришли и которыя передаютъ изъ поколѣнія въ поколѣніе эти сильно заинтересованные наблюдатели, стали у нихъ непреложнымъ убѣжденіемъ, то мы, конечно, вправѣ будемъ не колеблясь принять эти заключенія. И вотъ мы имѣемъ такого рода классъ людей въ скотоводахъ, которые руководятся именно такими опытами и имѣютъ такого рода убѣжденіе—убѣжденіе, что мелкія особенности организаціи также наслѣдуются какъ крупныя. Отсюда громадные призы, даваемые хорошимъ скаковымъ лошадямъ, быкамъ превосходныхъ формъ, овцамъ, обладающимъ нѣкоторыми желаемыми особенностями. Отсюда тщательное записываніе родословныхъ лошадей тонкой породы и охотничьихъ собакъ. Отсюда же заботы по предохраненію ихъ отъ помѣсей съ низшими сортами. Цитируя высшіе авторитеты касательно послѣдствій разведенія отъ животныхъ, обладающихъ извѣстными высокими качествами, съ цѣлью разведенія этихъ качествъ, м-ръ Дарвинъ говоритъ: «Юаттъ, который, вѣроятно, былъ лучше знакомъ съ трудами писателей по агрономіи, чѣмъ почти кто-либо другой, и который самъ былъ хорошій знатокъ въ животныхъ, говоритъ о началѣ подбора какъ такомъ, которое даетъ возможность агроному нетолько видоизмѣнять характеръ своего стада, но и совершенно измѣнять его. Это волшебный жезлъ, посредствомъ котораго онъ можетъ вызвать къ жизни какую ему угодно форму.» Лордъ Соммервиль, говоря о томъ, чего достигли овцеводы, замѣчаетъ: «Они какъ-бы чертятъ на стѣнѣ совершенную форму и затѣмъ воплощаютъ ее.» Искуснѣйшій заводчикъ сэръ Джонъ Зибрайтъ любилъ говорить, относительно голубей, что «онъ произведетъ какое угодно перо въ три года, но что ему надобно шесть лѣтъ на голову и клювъ». И во всѣхъ этихъ положеніяхъ заключается скрытно то утвержденіе, что индивидуальные признаки передаются изъ поколѣнія въ поколѣніе, и что когда они не вступаютъ въ связь съ противоположными имъ признаками, то могутъ быть такъ упрочены и усилены, что обращаются въ постоянныя отличія.

Изъ частныхъ примѣровъ, кромѣ столь часто приводимой выдровой породы овецъ, происшедшей отъ одного коротконогаго ягненка, и шестипалой Граціо Келлейа, которая въ различной степени передала свою особенность многимъ изъ своихъ дѣтей и внуковъ, — существуетъ и еще множество такихъ же примѣровъ. Въ одной статьѣ, напечатанной въ «Edinburgh New Philosophical Journal» за іюль 1863 года, д-ръ Струтерсъ приводитъ нѣсколько

случаевъ наслѣдованія уродливостей пальцевъ. Эсѳирь П—, имѣвшая шесть пальцевъ на одной рукѣ, передала эту уродливость въ нѣсколько линій своего потомства на два, на три и на четыре поколѣнія. А — С — унаслѣдовалъ отъ своего отца по одному лишнему пальцу на каждой рукѣ и каждой ногѣ; а Ч—Г—, который также имѣлъ шесть ручныхъ и шесть ножныхъ пальцевъ, имѣлъ тетку и бабушку отличавшихся тѣми же уродливостями. Цѣлую кучу подобныхъ же примѣровъ собралъ м-ръ Сэджвикъ, который обнародовалъ ихъ въ Medico-Chirurgical Review за апрѣль и іюль 1863 года, въ двухъ статьяхъ о «вліяніи пола на ограниченіе наслѣдственной передачи». Изъ этихъ статей мы выбираемъ слѣдующіе случаи и ссылки: Огюстенъ Дюфоре, пирожникъ изъ Дуэ, у котораго вмѣсто трехъ было только по два сустава на каждомъ пальцѣ рукъ и ногъ, унаслѣдовалъ эту уродливость отъ своего дѣда и отца, причемъ ею отличались еще одинъ его дядя и многіе двоюродные братья. Д-ръ Лепинъ сообщилъ объ одномъ человѣкѣ, имѣвшемъ только по три пальца на каждой рукѣ и по четыре на каждой ногѣ; бабушка и сынъ его представляли ту же самую аномалію. Беше описываетъ Викторію Барре, женщину, которая также какъ ея отецъ и сестра, имѣла на каждой рукѣ только по одному пальцу и на каждой ногѣ только по два пальца, причемъ уродливость эта повторилась и у двухъ дочерей ея. И есть одинъ случай, когда прослѣжено въ двухъ поколѣніяхъ отсутствіе двухъ крайнихъ суставовъ на рукахъ. Разнообразные приводимые случаи передачи отъ одного поколѣнія къ другому соединенныхъ перепонкою ручныхъ и ножныхъ пальцевъ, заячьей губы, врожденнаго вывиха бедра, отсутствія колѣнной чашечки, косолапости и т. д. заняли бы больше мѣста, чѣмъ сколько можемъ мы удѣлить. Наслѣдуются нерѣдко и недостатки органовъ чувствъ. Дюваль описываетъ четыре сестры, ихъ мать и бабушку, которыя всѣ одинаково страдали катарактомъ. Просперъ Люка описываетъ подробно одинъ примѣръ наслѣдственности темной воды, которою были поражены женщины одного семейства въ продолженіе трехъ поколѣній. Дюваль, Граффъ, Дюфонъ и другіе также свидѣтельствуютъ о подобныхъ же случаяхъ, которые имъ приходилось наблюдать. †) Глухота также иногда передается отъ родителя къ дитяти. Есть глухонѣмые, унаслѣдовавшіе этотъ недостатокъ отъ своихъ предковъ; и повторялись также въ потомствѣ уродливости наружнаго уха. Что касается до наслѣдственныхъ особенностей кожи и ея придатковъ, то можно было бы привести много примѣровъ. Таковъ, напримѣръ, случай одного семейства, отличавшагося огромными черными бровями, или — семейства, въ которомъ каждый имѣлъ на макушкѣ клочекъ волосъ болѣе свѣтлаго цвѣта, чѣмъ остальные; или же есть примѣры врожденной, передававшейся наслѣдственно плѣшивости. Говорится о на-

†) огда эта глава уже печаталась, я узналъ отъ м-ра Вайта Купера, что передаются нетолько близорукость, дальнозоркость, слабость зрѣнія и косоглазіе, но даже нерѣдко и какая-нибудь особенность глаза, являющаяся потомъ въ томъ же глазѣ у потомка.

слѣдственной передачѣ дѣтямъ полнаго отсутствія зубовъ, или отсутствія нѣсколькихъ только зубовъ, или же ненормальнаго расположенія зубовъ. И существуютъ также доказательства наслѣдственной передачи здороваго или болѣзненнаго состоянія зубовъ.

Унаслѣдованіе такихъ болѣзней, какъ подагра, чахотка, помѣшательство, всѣми признано за фактъ. Изъ менѣе же обыкновенныхъ болѣзней, наслѣдственная передача которыхъ отъ одного поколѣнія къ другому была наблюдаема, можно привести: чешуйчатость кожи, проказу, отрубянистую паршь, жировыя опухоли, колтунъ, пьяную горячку, сомнамбулизмъ, столбнякъ, падучую болѣзнь, одышку, склонность къ удару, слоновью проказу. Общая нервозность родителей почти всегда повторяется у ихъ дѣтей. Повидимому, даже наклонность къ самоубійству бываетъ иногда наслѣдственною.

§ 82. Доказать передачу тѣхъ особенностей строенія, которыя произошли отъ особенностей отправленія, по нѣкоторымъ причинамъ, сравнительно трудно. Перемѣны, производимыя въ размѣрахъ частей измѣненіями въ итогахъ ихъ дѣйствій, почти неуловимы. Мышца, увеличившаяся въ объемѣ, дотого бываетъ скрыта естественнымъ или искусственнымъ одѣяніемъ, что измѣненіе ея замѣчается только если бываетъ крайне велико. Нервныя развитія, которымъ есть возможность произойти въ теченіе жизни одного человѣка, незамѣтны снаружи. Нормальныя измѣненія внутренностей либо вовсе незамѣтны, либо могутъ быть прослѣжены только въ очень несовершенной степени. И понятно, что если, такимъ образомъ, трудно прослѣдить измѣненія строенія, происходящія въ особяхъ отъ измѣненій ихъ привычекъ, то должно быть еще труднѣе прослѣдить передачу этихъ измѣненій, тѣмъ болѣе что она еще маскируется вліяніями со стороны другихъ особей, которыя нерѣдко бываютъ иначе измѣнены другими привычками. Сверхъ того, особенности строенія происходящія отъ особенностей отправленія, бываютъ, обыкновенно, перепутаны съ особенностями строенія, навѣрное или вѣроятно зависящими отъ подбора—естественнаго или искусственнаго. Въ большинствѣ случаевъ, невозможно навѣрное сказать, чтобы извѣстная структурная особенность въ дѣтенышѣ, произшедшая повидимому отъ функціонной особенности въ родителѣ, была вполнѣ независима отъ какой-нибудь врожденной особенности строенія въ родителѣ, произведшей эту особенность отправленія. Мы поневолѣ должны довольствоваться случаями, въ которыхъ естественный или искусственный подборъ могли не принимать никакого участія; причемъ даже и такіе случаи трудно подыскать. Нѣсколько, впрочемъ, можно привести.

Растительный видъ, перенесенный съ одной почвы на другую, или изъ одного климата въ другой, нерѣдко подвергается тому, что̀ ботаники называютъ «измѣненіемъ внѣшности», — измѣненію, которое, хотя и не касается видовыхъ признаковъ, бываетъ, однако, очень замѣтно. Въ новомъ мѣстожительствѣ своемъ видъ начинаетъ отличаться, напримѣръ: листьями, которые становятся или больше или меньше, или принимаютъ иную форму, или дѣлаются мясистѣе, или, вмѣсто того чтобы, какъ прежде, быть сравнительно гладкими, покрываются волосомъ; или же — стеблемъ, который ста-

новится, напримѣръ, изъ травянистаго деревянистымъ; или же наконецъ вѣтвями, которыя, вмѣсто того чтобы рости кверху, начинаютъ рости книзу. Но ясно, что эти «измѣненія внѣшности» вызываются измѣненіями отправленія; и такъ какъ они случаются у многихъ особей, подвергшихся тому же перемѣщенію, то ихъ нельзя причислить къ «произвольнымъ измѣненіямъ». Они суть измѣненія строенія, происходящія вслѣдствіе измѣненій отправленія, которыя, въ свою очередь, произошли вслѣдствіе видоизмѣненій въ дѣйствіи внѣшнихъ силъ. А потому: такъ какъ эти видоизмѣненія снова появляются въ послѣдующихъ поколѣніяхъ, то мы имѣемъ въ нихъ примѣры функціонно-установленныхъ, наслѣдственно передающихся измѣненій. Еще доказательство представляетъ то, что называется «игрою» въ растеніяхъ. Эта игра бываетъ двухъ родовъ — гамогенетическая и агамогенетическая. Гамогенетическую можно вполнѣ приписать «произвольнымъ измѣненіямъ»; или же если она зависитъ отчасти отъ унаслѣдованія измѣненій строенія, произведенныхъ измѣненіями въ отправленіи, то этого нельзя по крайней мѣрѣ доказать. Но если особи, представляющія уклоненія, произошли агамогенетически, то мы имѣемъ обратный случай: о самопроизвольномъ измѣненіи не можетъ быть и рѣчи; и единственное возможное объясненіе состоитъ въ томъ, чтобы признать уклоненіе строенія за результатъ уклоненія въ отправленіи. Новая ось, выпочковывающаяся изъ родительской, принимаетъ иной характеръ—приноситъ лопастные листья вмѣсто цѣльныхъ, или же обнаруживаетъ какой-нибудь иной способъ роста. Это измѣненіе строенія предполагаетъ измѣненіе въ построительныхъ дѣйствіяхъ, произведшихъ новую почку—т. е. измѣненіе дѣйствій, въ родительскомъ побѣгѣ—функціонное измѣненіе. И такъ какъ видоизмѣненное строеніе, отпечатлѣнное, такимъ образомъ, на новомъ побѣгѣ видоизмѣнившимся отправленіемъ, передается имъ всѣмъ побѣгамъ, которые самъ онъ производитъ, то приходится признать этотъ случай однимъ изъ случаевъ унаслѣдованія пріобрѣтеннаго видоизмѣненія.

Доказательства подобныхъ же измѣненій у животныхъ трудно подмѣтить. Только у одомашненныхъ животныхъ можемъ мы иногда прослѣдить вліяніе измѣненія привычекъ; но и здѣсь, почти всегда, искусственный подборъ нѣсколько маскируетъ результаты. М-ръ Дарвинъ, почти вполнѣ приписывающій «естественному подбору» происхожденіе видоизмѣненій, которыя даютъ начало особенностямъ, отличающимъ другъ отъ друга виды, тѣмъ неменѣе признаетъ дѣйствіе употребленія и неупотребленія. Онъ говоритъ: «Я нашелъ у домашней утки, что относительно всего костяка, кости крыльевъ вѣсятъ у нея меньше, а кости ногъ больше, чѣмъ у дикой утки; и полагаю, что это измѣненіе смѣло можно приписать тому, что домашняя утка летаетъ меньше и ходитъ больше, чѣмъ дикій ея сородичъ. Значительное и наслѣдственное развитіе сосковъ у коровъ и козъ въ странахъ, гдѣ ихъ обыкновенно доятъ, сравнительно съ состояніемъ тѣхъ же органовъ у коровъ и козъ другихъ мѣстностей, представляетъ намъ еще одинъ примѣръ вліянія употребленія. Нѣтъ ни одного домашняго животнаго, которое бы не имѣло въ какой-нибудь странѣ висячихъ ушей; и высказанное нѣкоторыми писателями воззрѣніе, что висячее положеніе ушей зависитъ отъ неупотребленія ушныхъ мышцъ, вслѣдствіе того

что животныя уже не подвергаются опасностямъ, не лишено повидимому вѣроятности.» Кромѣ того «глаза у кротовъ и нѣкоторыхъ роющихъ грызуновъ зачаточны по своей величинѣ, а иногда бываютъ совершенно покрыты кожею и шерстью. Это состояніе глазъ зависитъ, вѣроятно, отъ постепенной атрофіи вслѣдствіе неупотребленія, хотя, впрочемъ, здѣсь помогаетъ, можетъ быть, и естественный подборъ. * * * Каждому извѣстно, что нѣкоторыя, принадлежащія къ самымъ различнымъ классамъ, животныя, обитающія пещеры Штиріи и Кентукки, слѣпы. У нѣкоторыхъ краббовъ ножка глаза осталась, хотя самый глазъ исчезъ; штативъ телескопа еще тутъ, тогда какъ самъ телескопъ съ его стеклами уже исчезъ. Такъ какъ трудно вообразить, чтобы глаза, хотя и безполезные, были какимъ-нибудь образомъ вредны для животныхъ обитающихъ въ темнотѣ, то я приписываю утрату ихъ исключительно неупотребленію.» Можно иногда наблюдать прямое унаслѣдованіе пріобрѣтенной способности. М-ръ Льюисъ приводитъ этому одинъ примѣръ. Онъ «имѣлъ одного щенка, отнятаго у матери шести недѣль отроду, который, хотя и не былъ выученъ «служить» (къ чему была пріучена его матка), однако самъ принимался служить, когда чего-нибудь хотѣлъ. Будучи семи или осьми мѣсяцевъ отроду, онъ служилъ передъ кормомъ, служилъ, чтобы его выпустили изъ комнаты, и однажды его нашли передъ кроличьей конурою служащимъ передъ кроликами.» Приводятъ также охотничьихъ собакъ, которыя сами обнаруживали въ полѣ извѣстные пріемы, которымъ были научены ихъ родители.

Но самые лучшіе примѣры наслѣдованія видоизмѣненій, происходящихъ отъ видоизмѣненій отправленія, находимъ мы у человѣка. Никакой иной причинѣ нельзя приписать тѣхъ быстрыхъ превращеній, которымъ подвергаются британскія расы, будучи поставлены въ новыя условія. Замѣчательно, что въ Соединенныхъ Штатахъ потомки переселяющихся ирландцевъ утрачиваютъ свою кельтическую наружность и американизируются. И этого нельзя приписать бракамъ съ американцами; потому что чувство, съ которымъ американцы смотрятъ на ирландцевъ, препятствуетъ многочисленности взаимныхъ браковъ. Не менѣе замѣчателенъ случай, представляемый переселяющимися нѣмцами, которые, хотя и держатъ себя въ сторонѣ, однако быстро принимаютъ преобладающій типъ. Сказать, что это дѣйствіе могло произойти вслѣдствіе «произвольнаго измѣненія», усиленнаго естественнымъ подборомъ, значило бы зайти слишкомъ далеко. Столь многочисленныя расы не могли бы быть, въ два или три поколѣнія, замѣщены происшедшими отъ нихъ разновидностями. Поэтому, нельзя не придти къ тому заключенію, что мы имѣемъ здѣсь произведенные физическими и соціальными условіями измѣненія отправленія и строенія, которыя были унаслѣдованы потомками и усилились у нихъ. Тоже слѣдуетъ сказать и о спеціальныхъ случаяхъ. Въ Cyclopaedia of Practical Medicine, vol. II, p. 419, д-ръ Броунъ заявляетъ, что онъ «во множествѣ случаевъ наблюдалъ, что личности, комплекція и общая наружность которыхъ была измѣнена жительствомъ въ жаркихъ климатахъ, производили, на мѣстѣ своего пребыванія, дѣтей которые походили на нихъ скорѣе въ пріобрѣтенныхъ, чѣмъ въ первоначальныхъ ихъ признакахъ.»

Можно привести и нѣкоторыя спеціальныя видоизмѣненія органовъ, причиненныя спеціальными измѣненіями въ ихъ отправленіяхъ. Всѣми признано, что большія руки у мужчинъ и женщинъ составляютъ наслѣдіе предковъ, которые вели трудовую жизнь, и что мужчины и женщины, происходящіе отъ предковъ, которые въ теченіе многихъ поколѣній не занимались постоянною ручною работою, имѣютъ маленькія руки. И весьма невѣроятно, чтобы при отсутствіи какой-нибудь такой связи величина руки могла всѣми приниматься за нѣкоторое указаніе на происхожденіе. Что существуетъ подобное отношеніе между постояннымъ употребленіемъ въ дѣло ногъ и величиною ноги, этому представляютъ сильное доказательство обычаи китайцевъ. Мучительный обычай искусственнаго задержанія роста ноги никогда бы не могъ упрочиться между китайскими барынями, еслибы онѣ не имѣли обильныхъ доказательствъ тому, что маленькая нога есть свидѣтельство высокаго положенія, т. е. жизни въ роскоши, т. е. жизни безъ тѣлеснаго труда. Существуютъ нѣкоторыя доказательства того, что и видоизмѣненія глазъ, причиняемыя особеннаго рода ихъ употребленіемъ, передаются наслѣдственно. Близорукость, повидимому, рѣдкое явленіе у деревенскихъ жителей; но часто встрѣчается въ тѣхъ классахъ народа, которые употребляютъ глаза на письмо и чтеніе; и въ этихъ слояхъ общества близорукость бываетъ нерѣдко прирожденною. Еще очевиднѣе проявляется это отношеніе въ Германіи. Тамъ образованные классы очень усидчивы; и судя по большому числу молодыхъ нѣмцевъ, носящихъ очки, есть основаніе думать, что между ними прирожденная близорукость встрѣчается очень часто.

Одни изъ лучшихъ примѣровъ наслѣдственности отправленій представляютъ разныя духовныя особенности человѣческихъ расъ. Полагаю, что нѣкоторыхъ изъ способностей, пріобрѣтенныхъ человѣкомъ на пути цивилизаціи, никакъ нельзя истолковать, если не допустить наслѣдственной передачи видоизмѣненій. Такова, напримѣръ, музыкальная способность. Сказать, что естественный подборъ развилъ ее, сохраняя людей наиболѣе развитыхъ въ музыкальномъ отношеніи, значило бы, сколько мнѣ кажется, привести недопустимое истолкованіе. Даже теперь, когда развитіе и особенный талантъ дѣлаютъ изъ музыки занятіе, посредствомъ котораго наиболѣе музыкальные могутъ доставать себѣ средства и воспитывать свои семейства, все-же еще вопросъ, имѣетъ ли жизнь музыканта, взятая какъ цѣлое, какое-нибудь превосходство надъ жизнью другихъ, въ борьбѣ за существованіе и размноженіе. Если же мы бросимъ взглядъ назадъ, на раннѣйшія стадіи, черезъ которыя должно было пройти развитіе этой способности, прежде чѣмъ было достигнуто опредѣленное пониманіе мелодіи, то подавно не увидимъ, чтобы обладавшіе этою зачаточною способностью въ нѣсколько бо̀льшей степени, чѣмъ остальные, могли черезъ это получать возможность лучше поддерживать существованіе свое и дѣтей своихъ. Если же такъ, то единственное возможное объясненіе состоитъ въ томъ, что постоянное ассоціированіе извѣстныхъ кадансовъ человѣческой рѣчи съ извѣстными душевными ощущеніями медленно установило въ нашей расѣ организованную и унаслѣдованную связь между такими

кадансами и ощущеніями; что болѣе или менѣе идеализированное сочетаніе такихъ кадансовъ, образующее мелодію, имѣло всегда значеніе для человѣческаго ума только въ силу того значенія, которое пріобрѣли для него кадансы и что, такимъ образомъ, вслѣдствіе постояннаго слышанія и произведенія мелодіи, пріобрѣлась и передалась усиленная музыкальная чувствительность. Подтвержденіемъ этому могутъ служить частные случаи. Допустивши, что въ какомъ-нибудь народѣ, до нѣкоторой степени одаренномъ музыкальною способностью, измѣнчивость можетъ иногда произвести человѣка, одареннаго ею въ болѣе высокой степени, нельзя, однако, допустить, чтобы эта измѣнчивость могла дать отчетъ въ частомъ произведеніи такими высоко одаренными людьми людей еще болѣе высоко одаренныхъ. Среднимъ числомъ, дѣти отъ браковъ съ другими не столь одаренными личностями, скорѣе, будутъ менѣе одарены, чѣмъ болѣе. Самое большое, что можно ожидать, это что необыкновенная способность повторится въ неуменьшенной степени въ ближайшемъ поколѣніи. Но какъ тогда объяснить случаи вродѣ представляемыхъ Бахомъ, Моцартомъ и Бетховеномъ, которые всѣ были дѣтьми родителей съ необыкновенными музыкальными способностями, но далеко превзошли ихъ своими собственными? Что сказать о фактахъ, что Гайденъ былъ сынъ органиста, Гуммель—сынъ учителя музыки и что отецъ Вебера былъ замѣчательный скрыпачъ? Стеченіе такого множества случайностей въ какомъ-нибудь одномъ народѣ и въ теченіе короткаго періода времени не можетъ быть приписано совпаденію «произвольныхъ измѣненій». Ихъ нельзя ничему иному приписать, какъ унаслѣдованнымъ развитіямъ строенія, причиненнымъ усиленіемъ отправленія.

Но яснѣйшее доказательство того, что структурныя измѣненія, производимыя измѣненіями отправленія, наслѣдуются, представляютъ случаи болѣзненныхъ измѣненій. «Извѣстные образы жизни порождаютъ подагру», и подагра передается. Всѣмъ извѣстно, что у здоровыхъ людей можетъ развиться чахотка отъ неблагопріятныхъ условій жизни—отъ дурной и недостаточной пищи, отъ жизни въ грязномъ сыромъ, непровѣтриваемомъ жильѣ и даже отъ продолжительныхъ заботъ. Еще извѣстнѣе, что расположеніе къ чахоткѣ сообщается родителемъ дитяти. Поэтому, если только мы не примемъ, что существуетъ различіе между врожденною чахоткою и чахоткою порождаемою нездоровыми условіями, и если только не примемъ, что чахотка неизвѣстнаго происхожденія наслѣдственна, тогда какъ функціонно происшедшая не наслѣдственна, то придется допустить, что измѣненія строенія, порождающія предрасположеніе къ чахоткѣ, могутъ быть причинены въ родителяхъ измѣненіями въ отправленіяхъ и могутъ быть наслѣдованы ихъ дѣтьми.

Всего замѣчательнѣе, однако, тотъ лишь недавно открытый фактъ, что могутъ быть сообщаемы потомству искусственно вызванныя нарушенія отправленія. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ г. Броунъ-Секуаръ, изслѣдуя свойства и причины падучей болѣзни, напалъ на одинъ способъ, которымъ можетъ быть вызвана эта болѣзнь. Главнымъ образомъ, онъ производилъ свои опыты надъ морскими свинками; и открылъ тотъ замѣчательный фактъ,

что дѣтеныши этихъ эпилептическихъ морскихъ свинокъ также страдали падучею болѣзнью: функціонно произшедшая падучая болѣзнь родителей стала у дѣтенышей конституціонною. Тутъ передъ нами такой случай, который бы рѣшалъ вопросъ, даже еслибы онъ былъ единственный. Мы имѣемъ здѣсь спеціальный родъ нервнаго дѣйствія, причиненнаго не какимъ-нибудь естественнымъ измѣненіемъ строенія, само по себѣ явившимся въ организмѣ, а нѣкотораго рода дѣйствіемъ внѣшнихъ, извѣстныхъ намъ силъ. Затѣмъ, этотъ спеціальный родъ нервнаго дѣйствія упрочивается повтореніемъ: припадки становятся все легче и легче вызвать—является эпилептическій habitus. Иначе сказать, соединенныя нервныя дѣйствія, составляющія припадокъ, производятъ въ нервной системѣ такія измѣненія строенія, что дальнѣйшія соединенныя нервныя дѣйствія того же рода слѣдуютъ другъ за другомъ уже съ возрастающею легкостью. И что это эпилептическое состояніе наслѣдуется, это убѣдительно доказываетъ, что структурныя видоизмѣненія, производимыя функціонными, такъ отпечатлѣваются на всемъ организмѣ, что вліяютъ на воспроизводительные центры и заставляютъ ихъ развиваться въ организмы, представляющіе подобныя же видоизмѣненія.

Близко сродное и едвали менѣе важное доказательство представляетъ та передача общей нервозности, о которой упомянуто въ послѣднемъ параграфѣ. Нервозность особенно часто встрѣчается въ тѣхъ классахъ общества, гдѣ много упражняются мозги. Въ этихъ классахъ ежедневно можно наблюдать произведеніе этого конституціоннаго измѣненія избыточнымъ отправленіемъ у людей, родители которыхъ не были нервозны; и дѣти у такихъ людей, обыкновенно, болѣе или менѣе, наслѣдуютъ это видоизмѣненіе.

§ 83. Остается указать еще на два проявленія Наслѣдственности. Первое изъ нихъ: снова появленіе у потомковъ особенностей, которыми отличались не родители, а дѣды, бабки или и еще болѣе отдаленные предки. Другое—ограниченіе Наслѣдственности поломъ, передача нѣкоторыхъ особенностей лицамъ только одного пола съ родителями, которые отличались этими особенностями.

Атавизмъ,—названіе, которое даютъ воспроизведенію особенностей предковъ,—доказывается многочисленными и разнообразными фактами. Нерѣдко въ портретныхъ галлереяхъ старинныхъ фамилій и на плитахъ надгробныхъ памятниковъ приходскихъ церквей можно видѣть типы физіономій, которые и теперь еще повторяются отъ времени до времени у представителей этихъ фамилій. Всѣми замѣчено также, что нѣкоторыя конституціонныя болѣзни, каковы подагра и умопомѣшательство, не повторившись въ одномъ поколѣніи, повторяются, иногда, въ слѣдующемъ. Д-ръ Струтерсъ, въ своей вышеупомянутой статьѣ объ «Измѣнчивости числа ручныхъ и ножныхъ пальцевъ и суставовъ у человѣка», приводитъ случаи уродливостей, встрѣчавшихся у дѣда, бабки и внука или внучки, но не встрѣчавшихся у родителей этихъ послѣднихъ. Г. Жиру (цитируемый м-ромъ Сэджвикомъ) говоритъ: «Часто удивляются тому, что появляются совершенно черные или покрытые черными пятнами ягнята отъ овецъ и барановъ съ бѣлою шерстью; но если мы потрудимся

обернуться назадъ для отысканія причины этого явленія, то найдемъ ее въ предкахъ.» Еще болѣе замѣчательные примѣры, когда тѣ предки, на которыхъ походитъ потомокъ, очень отдаленны, приведены м-ромъ Дарвиномъ. Онъ указываетъ, что при скрещиваніи различныхъ голубиныхъ породъ иногда появляется снова опереніе родоначальнаго полеваго голубя, отъ котораго произошли эти породы; а также приводитъ въ примѣръ тонкія зебровидныя полосы, которыя иногда можно видѣть у лошадей, и которыя, вѣроятно, имѣютъ подобное же значеніе.

Ограниченіе наслѣдственности поломъ нельзя еще пока считать доказаннымъ фактомъ. Между тѣмъ какъ въ однихъ случаяхъ оно повидимому ясно обнаруживается, въ другихъ оно обнаруживается только въ очень незначительной степени, если только не вовсе незамѣтно. Въ упомянутыхъ выше статьяхъ м-ра Сэджвика можно найти нѣсколько доказательствъ того, что существуетъ нѣкоторое стремленіе такого рода къ ограниченію, проявляющееся отчетливо или смутно, смотря по природѣ передаваемаго органическаго видоизмѣненія. Надо, впрочемъ, собрать побольше фактовъ, прежде чѣмъ можно будетъ придти къ какому-нибудь положительному заключенію на этотъ счетъ.

§ 84. Положительнаго истолкованія Наслѣдственности нельзя ожидать при современномъ состояніи Біологіи. Можно только упростить нѣсколько задачу и свести ее къ одной категоріи съ нѣкоторыми другими задачами, также допускающими только гипотетическое рѣшеніе. Если какая-нибудь гипотеза, къ которой насъ привела раньше какая-нибудь обширная группа явленій, будетъ въ состояніи сдѣлать намъ явленія Наслѣдственности нѣсколько болѣе понятными, то будетъ основаніе допустить такую гипотезу. Приложимость какого-нибудь способа истолкованія къ двумъ различнымъ, но сроднымъ разрядамъ фактовъ сильно говоритъ за истинность этого истолкованія.

Способность, которую обнаруживаютъ организмы воспроизводить утраченныя части, можно, какъ мы видѣли (§ 65), объяснить себѣ только допущеніемъ, что единицы, изъ которыхъ построенъ организмъ, имѣютъ врожденное стремленіе слагаться въ форму, свойственную этому организму. Мы пришли къ заключенію, что эти единицы должны быть одарены спеціальными полярностями, зависящими отъ ихъ спеціальныхъ строеній, и что взаимнодѣйствіе именно этихъ полярностей заставляетъ ихъ слагаться въ форму вида, которому онѣ принадлежатъ. А примѣръ бегоніи (B. phillomaniaca) не оставляетъ намъ никакой возможности увернуться отъ заключенія, что способность слагаться такимъ образомъ имѣется, въ дремлющемъ состояніи, въ единицахъ каждой недифференцированной клѣточки. Въ полномъ согласіи съ этимъ заключеніемъ находятся нѣкоторыя приведенныя нами соображенія относительно характера сѣменныхъ и зародышевыхъ клѣточекъ. Оказалось, что по многимъ различнымъ основаніямъ слѣдуетъ отбросить предположеніе, что онѣ высоко-спеціализированныя клѣточки, и принять обратное предположеніе, что онѣ суть клѣточки, отличающіяся отъ другихъ скорѣе своею неспеціализированностью. Здѣсь же предположеніе, къ которому насъ

повидимому приводитъ вся совокупность доказательствъ, состоитъ въ томъ, что сѣменныя и зародышевыя клѣточки, собственно говоря, не болѣе какъ вмѣстилища, въ которыхъ содержатся маленькія группы физіологическихъ единицъ, всегда готовыхъ повиноваться своему стремленію къ структурному устройству того вида, къ которому онѣ принадлежатъ.

Такимъ образомъ, оказывается: съ одной стороны, что существуетъ сходство между явленіями наслѣдственности и извѣстными другими явленіями; а съ другой, что предположеніе, на которое наводятъ насъ эти другія явленія, подсказывается, повидимому, также и явленіями наслѣдственности. Сходство каждаго организма съ его родителями вызывается, какъ надо полагать, спеціальными стремленіями физіологическихъ единицъ, сообщаемыхъ этими родителями. Въ оплодотворенномъ зародышѣ заключаются двѣ группы физіологическихъ единицъ, слегка разнящихся другъ отъ друга по своему строенію. Эти слегка разнящіяся единицы размножаются насчетъ питательныхъ веществъ, получаемыхъ зародышемъ, причемъ каждый разрядъ этихъ единицъ формуетъ эти вещества въ единицы собственнаго своего типа. Въ процессѣ развитія, оба разряда единицъ,—такъ какъ въ главномъ онѣ сходны по своимъ полярностямъ и по формѣ въ которую стремятся сложиться, въ мелочахъ же отличаются другъ отъ друга,—дѣйствуютъ: при произведеніи организма, относящагося къ виду къ которому онѣ принадлежатъ—въ униссонъ, воспроизводя же того и другаго родича — антагонистически. И вслѣдствіе этого является организмъ, у котораго черты одного изъ родичей перемѣшаны съ чертами другаго.

Если такова причина сходства потомковъ съ родичами, то ясно à priori, что, кромѣ передачи родовыхъ и видовыхъ особенностей, должна существовать передача тѣхъ индивидуальныхъ особенностей, которыя, по неизвѣстности ихъ причины, называются «произвольными». Потому что, если части организма принимаютъ спеціальное расположеніе вслѣдствіе стремленія физіологическихъ единицъ этого организма къ этому расположенію, то принятіе устройства нѣсколько разнящагося отъ того, которое свойственно виду, предполагаетъ неизбѣжно существованіе физіологическихъ единицъ нѣсколько разнящихся отъ тѣхъ, которыя свойственны виду; и эти нѣсколько уклоняющіяся физіологическія единицы, сообщенныя черезъ посредство сѣменной или зародышевой клѣточки, будутъ стремиться, въ потомствѣ, сложиться въ строеніе, точно также уклоняющееся отъ средняго строенія вида.

Нельзя, впрочемъ, сказать, чтобы было также очевидно à priori, что, по этой гипотезѣ, должны передаваться и измѣненія строенія, производимыя измѣненіями въ отправленіи. Не очевидно напередъ, что измѣненіе въ формѣ извѣстной части, причиненное измѣнившимся дѣйствіемъ, должно вызывать такого рода измѣненія въ физіологическихъ единицахъ всего организма, что эти послѣднія, будучи отдѣлены въ формѣ воспроизводительныхъ центровъ, должны развиться въ организмы, у которыхъ форма этой части будетъ такимъ же образомъ измѣнена. Дѣйствительно, говоря о Приспособленіи (§ 69), мы видѣли, что измѣненный ослабленіемъ или усиленіемъ

отправленія органъ можетъ лишь медленно такъ подѣйствовать на всю систему вообще, чтобы произошли тѣ соотносительныя измѣненія, которыя необходимы для произведенія новаго равновѣсія; а между тѣмъ только когда установится такое новое равновѣсіе, можно ожидать того, чтобы оно вполнѣ выразилось въ измѣненныхъ физіологическихъ единицахъ, изъ которыхъ построенъ организмъ— только тогда можно разсчитывать на полную передачу видоизмѣненія потомкамъ. Тѣмъ неменѣе выводъ, что измѣненія строенія, причиняемыя измѣненіями въ дѣйствіи, также должны, хотя бы смутно, передаваться отъ поколѣнія къ поколѣнію, составляетъ, какъ кажется, выводъ изъ основныхъ началъ или, если не спеціальный выводъ, то по крайней мѣрѣ общее необходимое допущеніе. И дѣйствительно, если организмъ A, вслѣдствіе какой-нибудь особенной привычки или особеннаго условія жизни, измѣнился и принялъ форму A', то неизбѣжно слѣдуетъ, что всѣ отправленія A', включая сюда и воспроизводительныя, должны въ нѣкоторой степени разниться отъ отправленій A. Такъ какъ организмъ есть комбинація ритмически дѣйствующихъ частей, находящихся въ состояніи подвижнаго равновѣсія, то не можетъ измѣниться дѣйствіе и строеніе какой-нибудь части безъ того, чтобы не измѣнились дѣйствія и строенія всѣхъ остальныхъ частей; совершенно подобно тому, какъ не можетъ измѣниться движеніе или масса какого-либо изъ тѣлъ Солнечной Системы безъ того, чтобы не произошло переустройства по всей системѣ. А если при измѣненіи организма A, обратившагося въ A', должно произойти измѣненіе во всѣхъ его отправленіяхъ, то потомство A' никакъ не можетъ быть тѣмъ же, чѣмъ было бы оно еслибы организмъ остался A. Было бы прямымъ отрицаніемъ постоянства силы сказать, что A можетъ сдѣлаться A' и однако оставить по себѣ потомство совершенно подобное тому, которое бы онъ оставилъ еслибы вовсе не измѣнился. Что измѣненіе въ дѣтищѣ должно, при равенствѣ, другихъ условій, быть измѣненіемъ въ томъ же направленіи какъ у родича, на это смутно указываетъ уже тотъ фактъ, что распространяющееся по всей системѣ родича измѣненіе есть измѣненіе по направленію къ новому состоянію равновѣсія—измѣненіе, стремящееся привести дѣйствія всѣхъ органовъ, въ томъ числѣ и воспроизводительныхъ, въ гармонію съ этими новыми дѣйствіями. Или же, сводя вопросъ къ простѣйшей его формѣ, можно сказать, что подобно тому какъ, съ одной стороны, физіологическія единицы, вслѣдствіе спеціальныхъ своихъ полярностей, будутъ слагаться въ организмъ спеціальнаго строенія, такъ съ другой стороны, если строеніе этого организма измѣнено видоизмѣнившимся отправленіемъ, то оно отпечатлѣетъ нѣкоторое соотвѣтственное видоизмѣненіе на строеніи и полярностяхъ единицъ. Единицы и аггрегатъ должны дѣйствовать и воздѣйствовать другъ на друга. Силы, которыми каждая единица дѣйствуетъ на аггрегатъ и которыми аггрегатъ дѣйствуетъ на единицы, должны постоянно стремиться къ равновѣсію. Если ничто не препятствуетъ, то единицы сложатъ аггрегатъ въ форму, находящуюся въ равновѣсіи съ ихъ полярностями. Если же, наоборотъ, случайныя дѣйствія заставляютъ организмъ принять новую форму, то силы его должны будутъ стремиться къ перестроенію единицъ согласно съ

этою новою формою. А сказать, что физіологическія единицы переформовываются въ нѣкоторой степени такъ, чтобы полярныя ихъ силы могли вступить въ равновѣсіе съ силами видоизмѣнившагося аггрегата, значитъ сказать, что, будучи отдѣлены въ формѣ воспроизводительныхъ центровъ, эти единицы будутъ стремиться сложиться въ аггрегатъ, видоизмѣненный въ томъ же самомъ направленіи.

ГЛАВА IX.

Измѣнчивость.

§ 85. Рядомъ съ тою истиною, что каждый организмъ имѣетъ общее сходство съ родившими его, стоитъ столько же очевидная истина, что нѣтъ ни одного организма, который былъ бы совершенно схожъ съ какимъ-ни будь изъ своихъ родителей. Сходствуя съ обоими въ родовыхъ и видовыхъ признакахъ и обыкновенно, также, въ признакахъ разновидности, онъ отличается во множествѣ признаковъ меньшей важности. Нѣтъ двухъ растеній, которыя нельзя бы было различить, и нѣтъ двухъ такихъ животныхъ. Наслѣдственность всегда сопровождается Измѣнчивостью.

Предѣлы измѣнчивости обширны. Есть отклоненія, столь незначительныя, что ихъ трудно замѣтить; но есть и такія значительныя отклоненія, что ихъ можно назвать уродливостями. У растеній можно перейти отъ случаевъ легкаго видоизмѣненія въ формѣ и текстурѣ листа къ такимъ измѣненіямъ, что вмѣсто цвѣтка съ чашечкою, расположеннаго надъ сѣменоносцемъ, образуется цвѣтокъ съ чашечкою, находящеюся подъ сѣменоносцемъ; и тогда какъ у одного животнаго является замѣтное уклоненіе въ длинѣ и цвѣтѣ шерсти, у другаго отсутствуетъ какой-нибудь органъ, или же появляется лишній органъ. Хотя гораздо чаще являются незначительныя уклоненія, однако не необыкновенны и отклоненія значительной величины; а также не до такой степени рѣдки, чтобы можно было исключить ихъ изъ поводовъ измѣненія органическихъ формъ, даже такія отклоненія, которыя состоятъ въ присоединеніи или исчезновеніи какихъ-нибудь частей. Безрогіе коровы или быки часто попадаются. У овецъ существуютъ и рогатыя и безрогія породы. Нѣкогда въ Шотландіи существовала порода свиней съ сплошными копытами вмѣсто раздвоенныхъ. У голубей, по Дарвину, «измѣняется число какъ хвостовыхъ, такъ и крестцовыхъ позвонковъ; и тоже слѣдуетъ сказать о числѣ реберъ, равно какъ и объ ихъ относительной ширинѣ и присутствіи отростковъ.»

Что зависящія отъ неизвѣстныхъ причинъ, какъ значительныя, такъ и незначительныя отклоненія стремятся сдѣлаться наслѣдственными, это показано въ послѣдней главѣ. Собственно говоря, доказательства, подтверждающія существованіе Наслѣдственности въ мелкихъ ея проявленіяхъ, суть вмѣстѣ съ тѣмъ доказательства и существованія Измѣнчивости; такъ какъ унаслѣдованіе чего-нибудь не относящагося къ особенностямъ строенія вида тогда только и возможно, если появляются отклоненія. Здѣсь, впрочемъ, надобно еще замѣтить, что сама передача отклоненій измѣнчива, и что она измѣняется какъ въ сторону ослабленія, такъ и въ сторону усиленія. Какой-нибудь индивидуальный признакъ одного родителя можетъ иногда встрѣтить себѣ такое противодѣйствіе со стороны другаго родителя, что можетъ не появиться въ дѣтищѣ; или же можетъ случиться, что онъ не встрѣтитъ противодѣйствія, и тогда дѣтище будетъ обладать имъ либо въ той же, либо въ меньшей степени; а наконецъ, онъ можетъ проявиться въ дѣтищѣ и въ еще болѣе сильной степени. Чтобы доказать это, достаточно будетъ одного примѣра. Цитирую изъ упомянутой въ послѣдней главѣ статьи д-ра Струтерса.

«Прапрабабушка, Эсѳирь П — (бывшая замужемъ за А—Л—), имѣла на одной рукѣ маленькій шестой палецъ. Изъ осьмнадцати ея дѣтей (двѣнадцати дочерей и шести сыновей), сколько извѣстно, только одинъ (Чарльзъ), повторилъ эту уродливость. У насъ въ распоряженіи исторія потомства трехъ изъ сыновей: Андрью, Чарльза и Джемса.

«1) Андрью Л— имѣлъ двухъ сыновей: Томаса и Андрью; а у Томаса было два сына, и оба не представляли уклоненія. Здѣсь три послѣдовательныхъ поколѣнія не представляютъ отклоненія, обнаружившагося у прабабушки.

«2) Джемсъ Л—, съ нормальными руками, имѣлъ двухъ сыновей и семь дочерей, которые также какъ и самъ онъ были нормальны. Одна изъ дочерей вышла за м-ра Дж— (одного изъ сообщающихъ эти свѣдѣнія) и имѣла трехъ дочерей и пять сыновей, которые всѣ нормальны, за исключеніемъ Джемса Дж—, имѣющаго теперь 17 л. и у котораго по шести пальцевъ на каждой рукѣ. * * *

«Въ этой вѣтви потомковъ Эсѳири, мы видимъ, что оно (уклоненіе) перескакиваетъ черезъ два поколѣнія и появляется снова только въ третьемъ, но теперь уже на обѣихъ рукахъ.

«3) Чарльзъ Л—, единственный изъ дѣтей Эсѳири, представлявшій уклоненіе, имѣлъ по шести пальцевъ на каждой рукѣ. У него было три сына: Джемсъ, Томасъ и Джонъ; всѣ они родились имѣя по шести пальцевъ на каждой рукѣ, причемъ у Джона шесть пальцевъ и на одной изъ ногъ. У Чарльза Л— было также еще пять другихъ сыновей и четыре дочери; всѣ были нормальны.

«а) Изъ числа нормально-сложенныхъ дѣтей этого послѣдняго, третье поколѣніе, пять сыновей произвели двѣнадцать сыновей и двѣнадцать дочерей, а четыре дочери — четырехъ сыновей и четыре дочери, четвертое поколѣніе, и всѣ нормальны. Пятое поколѣніе этой подгруппы состоитъ теперь только изъ двухъ мальчиковъ и двухъ дѣвочекъ, которые всѣ четверо нормальны.

«Въ этой подвѣтви отклоненіе, появившееся въ первомъ поколѣніи, перешло во второе; но третье и четвертое оно миновало, а также, насколько пока можно судить, оно минуетъ и пятое.

«b) Джемсъ имѣлъ трехъ сыновей и двухъ дочерей; всѣ нормальны.

«c) Томасъ имѣлъ четырехъ сыновей и пять дочерей — нормальныхъ; и имѣетъ двухъ внуковъ, которые также оба нормальны.

«Въ этой подвѣтви потомковъ отклоненіе, которымъ отличалось первое поколѣніе, повторяется во второмъ и третьемъ, и минуетъ четвертое, а также (судя по тому, что̀ пока мы видимъ) — и пятое.

«d) Джонъ Л—(одинъ изъ сообщителей) имѣлъ шесть пальцевъ, причемъ лишній палецъ у него былъ на внѣшней сторонѣ руки, какъ у его братьевъ Джемса и Томаса. У всѣхъ у нихъ лишніе пальцы были отрѣзаны. Джонъ имѣетъ также шестой палецъ на одной ногѣ, сидящій на внѣшней сторонѣ. Пятый и шестой палецъ имѣютъ одинъ общій нижній суставъ, срединный же и верхній суставы покрыты у нихъ общею оболочкою; у каждаго отдѣльный ноготь.

«Джонъ Л — имѣетъ сына, нормальнаго, и дочь Дженни, которая родилась съ шестью пальцами на каждой рукѣ и ногѣ. Шестые пальцы были отняты. Шестой ножной палецъ не обвернутъ съ пятымъ какъ у отца, но отдѣленъ отъ него. У сына есть сынъ и дочь, которые, какъ самъ онъ, нормальны.

«Въ этой, наиболѣе любопытной подвѣтви потомковъ мы усматриваемъ усиленіе отклоненія, которое, явившись въ первомъ поколѣніи на одномъ лишь членѣ, является во второмъ на двухъ, т. е. на обѣихъ рукахъ; въ третьемъ на трехъ членахъ: на обѣихъ рукахъ и одной ногѣ, и наконецъ въ четвертомъ на всѣхъ четырехъ конечностяхъ. Пока, передача уклоненія еще оборвалась на пятомъ поколѣніи. Этого уклоненія еще не видать ни у одного изъ представителей пятаго поколѣнія потомковъ Эсѳири; это поколѣніе пока состоитъ только изъ трехъ мальчиковъ и одной дѣвочки, родители которыхъ были нормальны, и изъ двухъ мальчиковъ и дѣвочекъ, которыхъ дѣды и бабки были нормальны. Не извѣстно, у самой прапрабабушки прирожденнымъ ли ей самой, или унаслѣдованнымъ было уклоненіе.» †)

§ 86. Тамъ, гдѣ между представителями вида господствуетъ большое однообразіе, уклоненія потомства отъ нормальнаго типа бываютъ обыкновенно незначительны; но тамъ, гдѣ однажды установились значительныя несходства, несходства между потомками и часты, и значительны. Дикія растенія, ра-

---

†) Этотъ замѣчательный случай говоритъ какъ-бы противъ выведеннаго нѣсколько страницъ тому назадъ заключенія, что усиленіе особенности вслѣдствіе совпаденія «произвольныхъ измѣненій» въ послѣдовательныхъ поколѣніяхъ очень невѣроятно, и что спеціальные таланты музыкальныхъ композиторовъ не могли произойти такимъ путемъ. Отвѣтъ мой тотъ, что подобное толкованіе недопустимо въ виду слишкомъ частаго повторенія вышеупомянутыхъ случаевъ въ такомъ тѣсномъ кругу, какъ кругъ музыкальныхъ композиторовъ.

стущія въ естественномъ своемъ мѣстообитаніи, однообразны на обширныхъ пространствахъ и сохраняютъ изъ поколѣнія въ поколѣніе то же самое строеніе; когда же культура причинитъ какія-нибудь чувствительныя различія между представителями вида, то могутъ явиться обширныя и многочисленныя отклоненія. Также и между дикими и домашними животными одного и того же вида мы видимъ то различіе, что тогда какъ сплошь однородная половина вида, находящаяся въ естественномъ состояніи, удерживаетъ свой типъ съ большимъ постоянствомъ, сравнительно разнородная прирученная половина часто даетъ начало особямъ, которыя еще болѣе уклоняются отъ средняго типа чѣмъ ихъ родители.

Хотя несходство между родичами и есть одна изъ причинъ измѣнчивости, однако это отнюдь не единственная причина. Еслибы было такъ, то послѣдовательно рождаемые дѣтеныши однихъ и тѣхъ же родителей были бы сходны между собою. Еслибы каждая особенность, представляемая новымъ организмомъ, была просто равнодѣйствующею различій строенія, существующихъ между двумя произведшими его организмами, то тогда всѣ послѣдующіе новые организмы, которые происходили бы отъ этихъ двухъ организмовъ, также представляли бы ту же самую особенность. Но извѣстно, что послѣдовательно рождающіеся дѣтеныши имѣютъ неодинаковыя особенности: не рождается и двухъ такихъ дѣтенышей, которые были бы совершенно сходны между собою.

Одною изъ причинъ такой измѣнчивости строенія въ потомствѣ слѣдуетъ считать измѣнчивость отправленій у родителей. Доказательствомъ этому служитъ тотъ фактъ, что въ потомствѣ однихъ и тѣхъ же родителей существуетъ больше несходства между дѣтьми прижитыми при различныхъ конституціонныхъ состояніяхъ, чѣмъ между дѣтьми прижитыми при одномъ и томъ же конституціонномъ состояніи. Извѣстно, что близнецы болѣе похожи другъ на друга, чѣмъ послѣдовательно рожденныя дѣти. А такъ какъ функціонныя условія родителей для обоихъ близнецовъ одинаковы, тогда какъ для сестеръ и братьевъ ихъ они иныя (при равенствѣ другихъ условій), то и остается только принять, что причины бо́льшаго несходства этихъ сестеръ и братьевъ слѣдуетъ искать въ функціонныхъ условіяхъ родителей.

Существуютъ, однако, и другія причины измѣнчивости. Болѣе или менѣе значительная измѣнчивость является даже когда родители и ихъ конституціонныя состоянія тѣ же самые. Растенія, выростающія изъ сѣмянъ одного стручка, и животныя одного помета не одинаковы другъ съ другомъ, а иногда и значительно разнятся между собою. Въ одномъ и томъ же пометѣ поросятъ или котятъ пятна рѣдко бываютъ одинаковы у всѣхъ дѣтенышей, а иногда встрѣчаются и важныя несходства строенія. Я самъ недавно видѣлъ пометъ ньюфаундлендскихъ щенятъ: одни щенята имѣли по четыре пальца на ногѣ, а у другихъ на каждой задней ногѣ было по тому, что̀ называется «капельнымъ коготкомъ» (den-claw), т. е. по зачаточному пятому пальцу.

Такимъ образомъ, наведеніе приводитъ насъ къ тремъ совмѣстно дѣйствую-

щимъ причинамъ измѣнчивости. Такова, вопервыхъ, разнородность родичей, которая, еслибы она дѣйствовала однообразно и одна, при произведеніи, посредствомъ сложенія силъ, новыхъ уклоненій, то отпечатлѣвала бы такія новыя уклоненія, въ той же самой степени, на всѣхъ потомкахъ однихъ и тѣхъ же родителей,—чего не бываетъ. Затѣмъ слѣдуетъ функціонное измѣненіе родителей, которое, дѣйствуя или одно или въ связи съ предыдущею причиною, вызывало бы одинаковыя уклоненія во всѣхъ одновременно происходящихъ дѣтенышахъ, чего также не бываетъ. А потому должна быть еще одна, третья причина измѣнчивости, которую предстоитъ намъ теперь разыскать и которая дѣйствовала бы объ руку со структурными и функціонными измѣненіями предковъ и родителей.

§ 87. Въ послѣднемъ параграфѣ мы уже, такъ сказать, напередъ признали существованіе нѣкотораго отношенія между измѣняемостью и дѣйствіемъ внѣшнихъ условій. Въ этомъ убѣждаетъ насъ вышеупомянутое несходство между однообразіемъ дикихъ видовъ и разнообразіемъ представителей того же, но культивированнаго или одомашненнаго вида. Касательно отклоненій у растеній м-ръ Дарвинъ замѣчаетъ, что «игра въ естественномъ состояніи очень рѣдкое явленіе, но въ культивированномъ далеко нерѣдкое.» Другіе, изучавшіе вопросъ утверждаютъ, что если конституціонное сложеніе какого-нибудь растительнаго вида, извѣстное время представлявшаго большое однообразіе, когда-нибудь подвергается полному нарушенію, то видъ начинаетъ неопредѣленно измѣняться. Хотя, вслѣдствіе отдаленности эпохъ, въ которыя были приручены наши чрезвычайно измѣнчивыя домашнія животныя, нельзя положительно доказать, что они стали измѣнчивыми подъ вліяніемъ измѣнившихся, вслѣдствіе прирученія, условій жизни, а прежде были постоянны; однако компетентные въ этомъ дѣлѣ судьи не сомнѣваются, что оно было такъ на самомъ дѣлѣ.

Но конституціонное разстройство, предшествующее измѣняемости, не можетъ быть чѣмъ-либо инымъ, какъ нарушеніемъ прежняго равновѣсія отправленій. Перенести растеніе изъ лѣсистой мѣстности на обработанное поле или въ воздѣланный садъ значитъ измѣнить равновѣсіе силъ, которымъ оно подлежало до той поры, доставляя ему въ иныхъ пропорціяхъ необходимыя вещества и устраняя нѣкоторыя изъ положительныхъ препятствій росту, которыя оно прежде встрѣчало со стороны состязавшихся съ нимъ дикихъ растеній. Животное взятое изъ лѣсовъ или съ полей, гдѣ оно кормилось естественною пищею которую само добывало, и подвергнутое неволѣ въ которой его искусственно снабжаютъ кормомъ, не совершенно сходнымъ съ тѣмъ которымъ оно питалось прежде, есть животное подвергнутое новымъ внѣшнимъ дѣйствіямъ, къ которымъ должны переприспособиться его внутреннія дѣйствія. Изъ общаго закона уравновѣшенія мы вывели, что «поддержаніе того подвижнаго равновѣсія», которое имѣетъ мѣсто въ организмѣ, «требуетъ постояннаго генезиса внутреннихъ силъ, соотвѣтственныхъ по числу, направленіямъ и итогамъ—внѣшнимъ дѣйствующимъ силамъ, т. е столькихъ внутреннихъ отправленій, простыхъ или сочетанныхъ, сколько простыхъ или

сочетанныхъ внѣшнихъ дѣйствій должно быть встрѣчено отвѣтнымъ дѣйствіемъ» («Основн. Начала», § 133); позднѣе же (§ 27) мы нашли, что Жизнь есть «опредѣленное сочетаніе разнородныхъ измѣненій, одновременныхъ и послѣдовательныхъ, соотвѣтствующихъ внѣшнимъ сосуществованіямъ и послѣдовательностямъ.» Поэтому, въ организмѣ, подвергающемся дѣйствію непрерывно измѣняющихся въ своемъ распредѣленіи внѣшнихъ силъ, неизбѣжно должно происходить непрерывное измѣненіе распредѣленія его внутреннихъ силъ. Прежнее равновѣсіе должно уничтожаться, а новое установляться. Должны происходить функціонныя возмущенія, заканчивающіяся переприспособленнымъ равновѣсіемъ отправленій.

Если, слѣдовательно, измѣненіе условій есть единственная извѣстная причина, способная уничтожить первоначальную однородность вида, и если измѣненіе условій можетъ повліять на организмъ только измѣнивши его отправленія, то ясно, что единственная извѣстная внутренняя причина, которой можно приписать появленіе измѣнчивости, состоитъ въ измѣненіи отправленій. Что незначительныя измѣненія въ отправленіяхъ, которымъ изъ году въ годъ подвергаются родители, имѣютъ вліяніе на потомство, это, какъ мы видѣли, доказывается бо̀льшимъ взаимнымъ несходствомъ дѣтей рожденныхъ отъ тѣхъ же родителей въ различныя времена, сравнительно съ близнецами, рождающимися одновременно. И вотъ, подобно этому, и здѣсь факты заставляютъ насъ, повидимому, заключить, что причина структурныхъ измѣненій, которыя, однажды начавшись въ видѣ, приводятъ, своими сочетаніями и противодѣйствіями, къ разнообразнымъ результатамъ, заключается въ тѣхъ болѣе обширныхъ функціонныхъ измѣненіяхъ, которыя вызываются болѣе значительными внѣшними измѣненіями. Имъ ли, или нѣтъ принадлежитъ непосредственный зачинъ, во всякомъ случаѣ они должны быть по крайней мѣрѣ хоть косвенными источниками измѣненій.

§ 88. Что имъ не всегда, или по крайней мѣрѣ не въ большинствѣ случаевъ принадлежитъ непосредственный зачинъ, это очевидно; потому что иначе были бы необъяснимы тѣ несходства, которыя существуютъ между растеніями выростающими изъ сѣмянъ одного и того же сѣменоносца, или между животными одного и того же помета. Въ этомъ случаѣ повидимому всѣ антецеденты, какъ строенія такъ и отправленія, одинаковы у каждаго изъ новообразующихся организмовъ. Каждое уклоненіе, зависящее отъ несходствъ строенія или нарушенія отправленій у родителей, должно одинаково раздѣляться между всѣми одновременно образующимися потомками. Поэтому, требуется еще отыскать истолкованіе тѣхъ измѣненій, которыя происходятъ при такихъ условіяхъ.

Существуютъ измѣненія, называемыя «самопроизвольными» (spontaneae). Не то, конечно, чтобы тѣ, которые употребляютъ это названіе или другое, эквивалентное ему, полагали выразить этимъ, что эти измѣненія безпричинны. М-ръ Дарвинъ заботливо предупреждаетъ такое толкованіе. Онъ говоритъ: «Я до сихъ поръ выражался иногда такъ, какъ будто-бы измѣненія — столь обыкновенныя и столь многообразныя у одомашненныхъ органическихъ существъ

и болѣе рѣдкія и менѣе разнообразныя въ естественномъ состояніи—обязаны были существованіемъ случаю. Само собою, это—вполнѣ неправильное выраженіе; но оно хорошо тѣмъ, что вполнѣ выражаетъ наше незнаніе причинъ каждаго отдѣльнаго измѣненія.» Впрочемъ, что до меня касается, то я нетолько согласенъ съ м-ромъ Дарвиномъ въ томъ, что должна быть какая-нибудь причина для этихъ мнимо-самопроизвольныхъ измѣненій, но полагаю, что можно даже указать на одну такую опредѣленную причину. Можно, полагаю, доказать, что несходства между одновременно происходящими отъ однихъ и тѣхъ же родителей особями неизбѣжно должны возникнуть. Мы сейчасъ покажемъ, что нетолько не необъяснимо появленіе такихъ измѣненій, но что было бы необъяснимо ихъ отсутствіе.

Въ каждомъ ряду зависимыхъ измѣненій какая-нибудь нечувствительная разница въ тотъ моментъ, когда начинаются измѣненія, нерѣдко причиняетъ сильную разницу въ результатахъ. Оттого, кàкъ разобьется о берегъ какая-нибудь волна, можетъ зависѣть, попадетъ ли на берегъ, или нѣтъ сѣмячко чужеземнаго растенія, принесенное этою волною, — можетъ зависѣть присутствіе этого растенія во флорѣ страны; чтò, затѣмъ, можетъ отозваться на милліоны лѣтъ и безчисленными путями на органическія существа страны. Какое-нибудь простое прикосновеніе, сообщивши тѣлу извѣстное болѣзнетворное вещество, можетъ вызвать чрезвычайно сложный рядъ функціонныхъ возмущеній и структурныхъ перемѣнъ. Весь порядокъ жизни человѣка можетъ быть измѣненъ однимъ совѣтомъ, и какой-нибудь одинъ взглядъ можетъ вызвать такое дѣйствіе, которое измѣнитъ мысли, чувства и поступки на цѣлые года. Въ тѣхъ еще болѣе запутанныхъ сочетаніяхъ измѣненій, которыя представляютъ общества, эта истина проявляется еще съ бòльшею очевидностью. Уклонись на волосъ направленіе ружья у какого-нибудь солдата, въ битвѣ при Арколѣ, — и это обстоятельство, причинивши смерть Наполеону, могло бы измѣнить судьбы цѣлой Европы; и хотя соціальная организація каждой европейской страны была бы въ такомъ случаѣ, въ настоящее время, почти тѣмъ же чтò она есть, однако она была бы иною въ безчисленныхъ подробностяхъ.

Примѣры вродѣ этихъ, которыми можно было бы наполнить цѣлыя страницы, подготовляютъ насъ къ заключенію, что организмы, производимые одними и тѣми же родителями въ одно и то же время, должны болѣе или менѣе дифференцироваться, какъ вслѣдствіе нечувствительныхъ начальныхъ неравенствъ, такъ и вслѣдствіе незамѣтныхъ различій въ условіяхъ, которымъ они подлежатъ въ теченіе своего развитія. И мало того, что слѣдуетъ предположить такія начальныя неравенства: можно доказать необходимость ихъ. Отдѣльныя зародышевыя клѣточки, которыя, въ послѣдовательности или одновременно, отдѣляются отъ извѣстнаго родича, никогда не могутъ быть совершенно сходны. Когда мы говорили о неустойчивости однороднаго («Основныя Начала», § 109), то видѣли, что не можетъ быть даже двухъ частей аггрегата, одинаково обусловленныхъ по отношенію къ дѣйствующимъ силамъ, и что, подлежа болѣе или менѣе несходнымъ силамъ, онѣ должны

поневолѣ стать болѣе или менѣе несходными. Поэтому, нѣтъ двухъ яичекъ въ яичникѣ или двухъ сѣмянопочечекъ въ сѣменоносцѣ, нѣтъ двухъ живчиковъ или двухъ пыльцевыхъ клѣточекъ, которыя могли бы быть тожественны. Будутъ ли между ними какія-нибудь иныя несходства, но несомнѣнно, по крайней мѣрѣ, что будутъ несходства количественныя, такъ какъ процессъ питанія не можетъ быть для всѣхъ нихъ одинаковъ. Воспроизводительные центры должны съ самаго начала начать дифференцироваться. Если же все это неизбѣжно, то спрашивается, что̀ будетъ со всякими послѣдовательными или одновременными оплодотвореніями? Необходимо послѣдуетъ большее или меньшее несходство между сочетанными родительскими вліяніями въ каждомъ данномъ случаѣ. Количественныя несходства между сѣменными и между зародышевыми клѣточками непремѣнно вызовутъ это. Допустите только, что количество физіологическихъ единицъ, содержащихся въ каждой воспроизводительной клѣточкѣ, можетъ только въ очень рѣдкихъ случаяхъ совершенно равняться числу тѣхъ же единицъ въ другихъ клѣточкахъ (если только вообще возможно когда-либо такое равенство), и тогда ясно, что у оплодотворенныхъ зародышей, производимыхъ одними и тѣми же родителями, физіологическія единицы каждаго изъ родителей будутъ находиться, въ каждомъ данномъ случаѣ, въ иномъ численномъ отношеніи другъ къ другу. Теперь, если родители конституціонно сходны между собою, т. е. если одинаковы полярности ихъ физіологическихъ единицъ, то несходство во взаимномъ отношеніи физіологическихъ единицъ, сообщаемыхъ ими оплодотвореннымъ зародышамъ, не будетъ въ состояніи причинить несходства между потомками. Но если иначе, то не будетъ сходства даже и между двумя потомками. Нечувствительная начальная разница во взаимныхъ пропорціяхъ слабо разнящихся единицъ непремѣнно поведетъ, во время развитія, къ непрерывному умноженію различій: нечувствительное вначалѣ уклоненіе повлечетъ въ концѣ концовъ чувствительныя расхожденія. Быть можетъ нѣкоторые выведутъ отсюда, что, хотя въ такомъ случаѣ дѣтеныши могутъ нѣсколько разниться другъ отъ друга и отъ обоихъ своихъ родителей, однако, что въ каждомъ изъ нихъ должно произойти однородное смѣшеніе признаковъ этихъ родителей. Но, немного подумавши, мы увидимъ, что, собственно говоря, слѣдуетъ вывести обратное. Еслибы, во время процесса развитія, физіологическія единицы каждаго изъ родителей сохраняли то же самое взаимное отношеніе въ каждой части растущаго организма, то вліяніе каждаго изъ родичей обнаружилось бы на каждомъ органѣ столько же какъ на всѣхъ другихъ. Но извѣстно à priori, что невозможно такое однообразное распредѣленіе. Было уже показано («Основныя Начала», § 123), что въ каждомъ смѣшанномъ аггрегатѣ единицъ должно неизбѣжно происходить разъединеніе (segregation). Дѣйствующія силы должны постоянно будутъ стремиться къ разъединенію обоихъ порядковъ единицъ — будутъ интегрировать въ одномъ мѣстѣ группы одного порядка, а въ другомъ—другаго. Поэтому, должно произойти не однородное среднее между обоими родителями, а смѣшеніе органовъ, изъ которыхъ одни будутъ главнымъ образомъ слѣдовать

одному родителю, а другіе — другому. И такого именно рода смѣшеніе заявляетъ наблюденіе.

Могутъ еще основательно возразить, что какъ бы разнообразно ни были смѣшаны признаки обоихъ родителей у различныхъ ихъ дѣтищъ, однако у всѣхъ этихъ дѣтищъ они должны оставаться въ тѣхъ крайнихъ предѣлахъ, въ какихъ находятся у родичей. Дѣтенышъ не могъ бы ни въ одномъ признакѣ превзойти родичей, еслибы не существовало иной причины «произвольнаго измѣненія» кромѣ упомянутой. Ясно, поэтому, что существуетъ еще одна, не найденная нами причина.

§ 89. До сихъ поръ мы разсматривали процессъ въ его наипростѣйшемъ видѣ. Хотя мы и приняли, что оба родителя нѣсколько отличаются другъ отъ друга, однако допустили, что у каждаго изъ нихъ однородное конституціонное сложеніе, что каждый изъ нихъ построенъ изъ совершенно одинаковыхъ физіологическихъ единицъ. Но никогда не можетъ существовать такой однородности. У каждаго родителя были родители, болѣе или менѣе отличавшіеся другъ отъ друга—каждый родитель наслѣдуетъ по меньшей мѣрѣ два порядка не совершенно тожественныхъ физіологическихъ единицъ. И въ этомъ заключается еще одна дальнѣйшая причина измѣнчивости. Сѣменныя или зародышевыя клѣточки, производимыя каждымъ организмомъ, будутъ отличаться другъ отъ друга нетолько количественно, но и качественно. Сообщаемыя организму слегка разнящіяся между собою физіологическія единицы не могутъ содержаться въ зародышевыхъ клѣточкахъ въ однихъ и тѣхъ же пропорціяхъ; и можно напередъ сказать, что отношенія эти должны быть измѣнчивы не въ слабой, а въ значительной степени. Совершенно подобно тому, какъ во время развитія организма физіологическія единицы родичей стремятся разъединиться другъ отъ друга и произвести сходство въ одномъ признакѣ съ самцомъ родичемъ, а въ другомъ съ самкою, такъ и во время образованія такимъ организмомъ воспроизводительныхъ клѣточекъ въ одной клѣточкѣ получатъ преобладаніе физіологическія единицы одного родича, а въ другой другаго. Неустойчивость однороднаго не допуститъ того, чтобы оба порядка единицъ приняли одинаковое распредѣленіе во всѣхъ воспроизводительныхъ клѣточкахъ. А однажды происшедшія неравенства между ними должны постоянно стремиться къ усиленію; потому что какъ скоро единицы даннаго порядка начали разъединяться, процессъ дифференцированія и интегрированія будетъ стремиться къ тому, чтобы разъединить ихъ все болѣе и болѣе. Такимъ образомъ, каждый оплодотворенный зародышъ, кромѣ того что онъ будетъ содержать различные итоги родительскихъ вліяній, будетъ еще содержать различные роды вліяній, такъ какъ одинъ изъ нихъ получитъ сильный отпечатокъ со стороны одного материнскаго или отеческаго предка, а другой со стороны другаго.

Такимъ образомъ, мы находимъ ключъ къ многочисленнымъ и иногда чрезвычайно значительнымъ измѣненіямъ, происходящимъ въ расахъ, которыя однажды начали измѣняться. Среди безчисленныхъ различныхъ сочетаній единицъ полученныхъ отъ родителей, а черезъ нихъ отъ предковъ, ближайшихъ

и отдаленныхъ,— среди разнообразныхъ столкновеній ихъ слегка разнящихся полярностей, противодѣйствующихъ и содѣйствующихъ другъ другу всевозможнымъ образомъ и во всевозможныхъ степеняхъ, отъ времени до времени будутъ возникать особенныя отношенія, которыя будутъ причинять особенныя уклоненія. Изъ общаго закона вѣроятностей можно прямо вывести, что хотя въ большинствѣ случаевъ эти запутанныя вліянія, ведущія начало отъ нѣсколькихъ родичей, будутъ маскировать и отчасти нейтрализировать другъ друга, однако, иногда должны происходить и такія ихъ сочетанія, которыя будутъ давать начало значительнымъ уклоненіямъ отъ среднихъ строеній; изрѣдка же могутъ имѣть мѣсто и такія сочетанія, что произойдутъ очень важныя уклоненія. Такимъ образомъ, существуетъ соотвѣтствіе между тѣми результатами, которые напередъ можно вывести, и тѣми, которые на самомъ дѣлѣ существуютъ.

§ 90. Остается еще одна трудность. Можно сказать, что, хотя бы мы и приняли, что измѣнчивость возбуждается измѣненіями отправленія — что въ физіологическихъ единицахъ организма, измѣненнаго продолжительнымъ вліяніемъ новыхъ условій, должно обнаруживаться стремленіе подвергнуться такого рода измѣненіямъ, чтобы произошло измѣненіе строенія въ дѣтищѣ, но что мы все-таки не будемъ еще въ состояніи опредѣлить причины предположенной нами разнородности между физіологическими единицами различныхъ особей. Есть, повидимому, основательность въ возраженіи, что такъ какъ всѣ представители даннаго вида, условія существованія которыхъ измѣнились, подвергнутся однимъ и тѣмъ же вліяніямъ, то что результаты, когда они начнутъ обнаруживаться въ потомкахъ, также проявятся одинаковымъ образомъ: что возникнутъ не разнообразныя измѣненія, а уклоненія въ одномъ и томъ же направленіи.

Отвѣтъ нашъ будетъ простъ. Различные представители даннаго вида подвергнутся *не* одинаковымъ вліяніямъ. Такъ какъ нѣтъ безусловнаго однообразія между ними, то вызванныя въ нихъ функціонныя измѣненія будутъ болѣе или менѣе несходны. Совершенно подобно тому какъ люди нѣсколько различныхъ наклонностей ведутъ себя совершенно различно при однихъ и тѣхъ же обстоятельствахъ, или подобно тому какъ люди нѣсколько несходнаго сложенія подвергаются отъ одной и той же причины неодинаковымъ разстройствамъ, такъ и нечувствительно разнящіеся другъ отъ друга различные представители даннаго вида, условія существованія которыхъ измѣнились, могутъ въ одно и тоже время начать подвергаться различнаго рода функціоннымъ измѣненіямъ. Какъ уже мы видѣли, незначительныя несходства въ исходный моментъ могутъ привести въ концѣ къ большимъ различіямъ. Бо̀льшая суровость климата той мѣстности, въ которую переселился извѣстный видъ, можетъ, для уравновѣшенія болѣе значительной утраты теплоты, вызвать въ одной особи усиленное потребленіе корма, а въ другой усиленіе густоты шерсти. Или же, при новыхъ сортахъ корма, доставляемыхъ новою мѣстностью, простая случайность можетъ заставить одного изъ представителей вида приступить къ одному сорту, а другаго—къ другому; а такимъ образомъ могутъ упрочиться несходныя привычки у того и другаго предста-

вителя, а также и у ихъ потомковъ. Когда же затѣмъ функціонныя расхожденія, начавшіяся такимъ образомъ въ различныхъ семьяхъ вида, продержатся настолько, что будутъ въ состояніи глубоко подѣйствовать на ихъ сложеніе и нѣсколько измѣнить физіологическія единицы, отдѣляемыя ими въ воспроизводительныхъ клѣточкахъ, то расхожденія, которыя будутъ произведены этими послѣдними въ потомствѣ, будутъ разнообразны. И такъ какъ первоначальная однородность сложенія будетъ уже, такимъ образомъ, уничтожена, то измѣненіе получитъ возможность совершаться съ возрастающею легкостью. Явится въ результатѣ разнородное смѣшеніе видоизмѣненій строенія, причиненныхъ видоизмѣненіями отправленія, и еще болѣе многочисленныхъ соотносительныхъ видоизмѣненій, причиненныхъ косвеннымъ путемъ. Вслѣдствіе естественнаго подбора наиболѣе разошедшихся формъ, несходства родителей сдѣлаются болѣе значительными, а предѣлы измѣняемости шире. И такъ будетъ идти до тѣхъ поръ, пока, наконецъ, несходства сложенія и образовъ жизни не станутъ настолько велики, чтобы привести къ появленію разновидностей.

§ 91. Что измѣненія должны происходить и что они всегда должны, прямо и косвенно, клониться къ выработкѣ приспособительныхъ видоизмѣненій — все это заключенія, которыя можно вывести изъ основныхъ началъ и помимо всякихъ частныхъ истолкованій вродѣ вышеприведенныхъ. Что состояніе однородности есть неустойчивое состояніе,—это, какъ оказалось, есть истина, имѣющая всеобщее приложеніе. Каждый видъ долженъ переходить отъ однообразнаго состоянія къ состоянію болѣе или менѣе разнообразному, развѣ если дѣйствіе внѣшнихъ силъ на всѣхъ его представителей будетъ совершенно одинаково, чего никогда не можетъ быть. Въ процессѣ дифференцированія и интегрированія, который, по необходимости, сводитъ или удерживаетъ вмѣстѣ сходныя особи и отдѣляетъ отъ нихъ несходныя, въ видѣ должно тѣмъ неменѣе—пока условія его существованія остаются однообразными—сохраняться довольно значительное однообразіе признаковъ. Но если условія измѣнятся, либо безусловно, вслѣдствіе какого-нибудь полнаго видоизмѣненія мѣстообитанія, либо относительно, вслѣдствіе переселенія вида въ новое мѣстообитаніе, то расходящіяся особи, которыя вслѣдствіе этого произойдутъ, должны будутъ отъ дѣйствія различныхъ рядовъ условій, выдѣлиться въ особыя разновидности («Основныя Начала», § 126). Если вмѣсто того, чтобы разсматривать видъ въ его совокупности, мы обратимъ наше вниманіе только на какого-нибудь отдѣльнаго его представителя и его потомковъ, то увидимъ, что, вслѣдствіе общаго закона уравновѣшенія, подвижное равновѣсіе, установленное жизненными дѣйствіями въ каждомъ представителѣ такой семьи, должно оставаться постояннымъ, пока остаются постоянными тѣ внѣшнія дѣйствія, которымъ оно соотвѣтствуетъ; но что, если внѣшнія дѣйствія измѣнятся, то нарушенное равновѣсіе внутреннихъ измѣненій, если оно не уничтожится совсѣмъ, не можетъ не видоизмѣняться до тѣхъ поръ, пока внутреннія дѣйствія не вступятъ опять въ равновѣсіе съ внѣшними, путемъ возникновенія соотвѣтственныхъ измѣненій строенія.

Или же, переходя отъ этихъ производныхъ законовъ къ основному, мы видимъ, что измѣняемость неизбѣжно вызывается постоянствомъ силы. Представители даннаго вида, обитающіе извѣстное пространство, не могутъ подвергаться всѣ одинаковымъ аггрегатамъ силъ, на протяженіи всей мѣстности. А если въ различныхъ пунктахъ этой мѣстности на нихъ дѣйствуютъ различные роды или различные итоги или сочетанія силъ, то они не могутъ не стать различны, какъ сами, такъ и ихъ потомство. Признавать иное значило бы признавать, что несходства въ силахъ могутъ не производить несходствъ въ дѣйствіяхъ; а это значило бы отрицать постоянство силы.

Отсюда столь же очевидно слѣдуетъ и то, что не можетъ быть измѣненія строенія, которое бы не было прямымъ или косвеннымъ послѣдствіемъ измѣненія въ отправленіи. Съ одной стороны, организмы, находящіеся въ полномъ равновѣсіи съ условіями въ которыхъ они живутъ, могутъ измѣниться только если измѣнятся ихъ условія; такъ какъ утверждать противное значило бы признать возможность дѣйствія безъ причины,—что̀ значило бы отрицать постоянство силы. Съ другой стороны, каждое измѣненіе условій можетъ дѣйствовать на организмъ только путемъ измѣненія совершающихся въ немъ дѣйствій, т. е. только путемъ измѣненія его отправленій. Такъ какъ измѣненія отправленій необходимо стремятся возстановить равновѣсіе (ибо иначе равновѣсіе, въ особи или ея потомкахъ, должно уничтожиться, а жизнь прекратиться), то ясно, что непосредственно причиняемыя структурныя измѣненія суть приспособленія и что соотносительныя, косвенно причиняемыя структурныя измѣненія суть спутники этихъ приспособленій. Поэтому, хотя черезъ совокупленіе организмовъ измѣненныхъ функціонно и структурно въ различныхъ направленіяхъ и могутъ произойти организмы, уклоняющіеся сложными путями, повидимому не имѣющими отношенія къ внѣшнимъ условіямъ, однако, все-таки слѣдуетъ смотрѣть на уклоненія, представляемыя такими организмами, какъ на косвенные результаты функціонныхъ приспособленій. Слѣдуетъ признать, что всегда первичною и постоянно дѣйствующею причиною того измѣненія строенія, которое составляетъ измѣнчивость, является приспособительное измѣненіе отправленія, и что измѣненіе, которое является повидимому «произвольнымъ», есть производное и вторичное явленіе.

ГЛАВА X.

Генезисъ, Наслѣдственность и Измѣнчивость.

§ 92. Вопросъ, представившійся и гипотетически рѣшенный нами въ §§ 78 и 79, былъ нами отложенъ до той поры, пока мы не покончимъ съ Наслѣдственностью и Измѣнчивостью. Теперь вернемся къ разсмотрѣнію этого вопроса, въ связи съ различными другими вопросами, которые вызываются фактами.

Разсмотрѣвши различные способы размноженія организмовъ, — приведши ихъ къ двумъ основнымъ разрядамъ: къ Гомогенезису, при которомъ послѣдовательно-происходящія поколѣнія сходны, и къ Гетерогенезису, при которомъ они несходны,—заявивши, что гомогенезисъ всегда бываетъ половымъ генезисомъ, тогда какъ гетерогенезисъ есть безполовой генезисъ, чередующійся съ половымъ, мы были приведены къ вопросамъ: отчего нѣкоторые организмы размножаются однимъ путемъ, а другіе другимъ? и отчего тамъ гдѣ преобладаетъ агамогенезисъ, онъ, обыкновенно, смѣняется по-временамъ гамогенезисомъ? Отыскивая отвѣта на этотъ вопросъ, мы изслѣдовали, есть ли какія-нибудь общія для гомогенезиса и гетерогенезиса условія, при которыхъ только однихъ образовывались бы и соединялись бы для произведенія новыхъ организмовъ сѣменныя и зародышевыя клѣточки; и пришли къ тому заключенію, что всегда эти клѣточки образуются только когда почти уравновѣшены другъ съ другомъ силы, производящія ростъ, и силы враждебныя ему. Этотъ отвѣтъ на вопросъ, когда является гамогенезисъ? оставлялъ однако нерѣшеннымъ вопросъ, отчего является гамогенезисъ? И вслѣдствіе этого, руководимые фактами, мы высказали предположеніе, что приближеніе къ общему равновѣсію въ организмахъ «сопровождается приближеніемъ къ установленію въ нихъ частичнаго равновѣсія, и что проявленіе необходимости въ этомъ соединеніи сѣменной и зародышевой клѣточки есть проявленіе необходимости въ нарушеніи этого равновѣсія и возстановленіи дѣятельнаго частичнаго измѣненія въ отдѣляемомъ

зародышѣ—результатъ, достигаемый, вѣроятно, смѣшеніемъ слабо разнящихся другъ отъ друга физіологическихъ единицъ слабо отличающихся другъ отъ друга особей.» Такова гипотеза, которую намъ предстоитъ теперь разсмотрѣть. Но сперва бросимъ взглядъ на факты, представляемые нѣкоторыми неорганическими явленіями.

Частички каждаго аггрегата, расположеніе которыхъ не уравновѣшено, неизбѣжно стремятся къ уравновѣшенному расположенію. Какъ уже выше упомянуто («Основныя Начала», § 103), аморфное кованное желѣзо, будучи подвержено непрерывному сотрясенію, начинаетъ располагаться въ кристаллы — атомы его входятъ въ состояніе полярнаго равновѣсія. Частицы непрокаленнаго стекла, которыхъ расположеніе такъ неустойчиво, что малѣйшія возмущающія силы заставляютъ ихъ разъединяться на маленькія группы, пользуются бо́льшею свободою движенія, которую даетъ имъ повышеніе температуры, и располагаются въ состояніе относительнаго покоя. Во время каждаго такого перерасположенія аггрегатъ оказываетъ понудительное дѣйствіе на свои единицы. Совершенно подобно тому какъ въ растущемъ кристаллѣ послѣдовательно пріобщающіеся изъ раствора атомы принуждаются уже окристаллизовавшимися атомами сложиться въ извѣстную форму, и даже восполнить такую форму, если отломить часть кристалла, такъ и въ каждой массѣ неустойчиво расположенныхъ атомовъ, переходящихъ въ устойчивое расположеніе, каждый атомъ подчиняется силамъ, которыми на него дѣйствуютъ всѣ другіе атомы. Это есть слѣдствіе общаго закона уравновѣшенія. Мы видѣли («Основныя Начала», § 130), что каждое измѣненіе клонится къ равновѣсію, и что измѣненіе никакъ не можетъ прекратиться раньше, чѣмъ будетъ достигнуто равновѣсіе.

Въ организмахъ это прогрессивное уравновѣшеніе проявляется еще съ бо́льшею очевидностью, чѣмъ въ какихъ-либо другихъ аггрегатахъ; потому что ихъ единицы такого рода единицы и такъ обусловлены, что легче поддаются перераспредѣленію. Чрезвычайно дѣятельныя измѣненія, совершающіяся въ раннія стадіи развитія, предполагаютъ громадный перевѣсъ частичныхъ силъ надъ тѣми враждебными имъ силами, которыми дѣйствуетъ аггрегатъ на частички. Пока этотъ перевѣсъ продолжается, онъ расходуется на возрастаніе, развитіе и отправленіе—и расходованіе на каждое изъ нихъ служитъ доказательствомъ, что часть проявляющейся въ частичныхъ напряженіяхъ силы остается неуравновѣшенною. Настаетъ однако время, когда этотъ перевѣсъ уменьшается. Къ этому ведутъ или уменьшеніе усвоенія, какъ у организмовъ, не расходующихъ много силы, или же быстро возрастающія воздѣйствія аггрегата, какъ у организмовъ, расходующихъ много силы (§ 46). Если за прекращеніемъ роста, какъ это бываетъ у нѣкоторыхъ организмовъ, слѣдуетъ смерть, то это показываетъ, что между частичными силами и тѣми, которыя противополагаетъ имъ аггрегатъ, установилось равновѣсіе. Если же, какъ это бываетъ у другихъ организмовъ, ростъ кончается установленіемъ подвижнаго равновѣсія, то этимъ обнаруживается такое уменьшеніе преобладанія частичныхъ силъ, что за вычетомъ силъ, потребляемыхъ въ отправленіяхъ, не остается уже никакого излишка. Уменьшеніе функціонной дѣятельности, характеризующее глубокій

возрастъ жизни, выражаетъ дальнѣйшее уменьшеніе этого излишка. И когда кончаются всѣ жизненныя дѣйствія, то это показываетъ, что дѣйствія единицъ на аггрегатъ и воздѣйствія аггрегата на единицы вполнѣ уравновѣсились. Поэтому, между тѣмъ какъ быстрый ростъ доказываетъ, что между единицами аггрегата происходитъ такая игра силъ, которая можетъ произвести дѣятельное перераспредѣленіе,—упадокъ и прекращеніе роста показываютъ, что единицы пришли во взаимное положеніе, при которомъ перераспредѣленіе уже не можетъ совершаться съ такою легкостью. Поэтому, если гамогенезисъ возобновляется только когда уменьшился ростъ, или же когда онъ прекратился, то это значитъ, что онъ возобновляется только когда органическія единицы находятся въ приблизительномъ равновѣсіи, т. е. когда ограниченія, оказываемыя ими другъ на друга, мѣшаютъ имъ быстро мѣнять свое расположеніе подъ вліяніемъ внѣшнихъ силъ.

Что одинаковыхъ формъ единицы могутъ сложиться въ болѣе устойчивый аггрегатъ, чѣмъ единицы нѣсколько различныхъ формъ, это достаточно ясно à priori. Но существуютъ и факты, доказывающіе, что смѣшеніе сродныхъ, но нѣсколько различныхъ единицъ приводитъ къ сравнительной неустойчивости. Бо̀льшая часть металлическихъ сплавовъ доказываютъ справедливость этого. Обыкновенный припой,—смѣсь свинца и олова,—плавится при болѣе низкой температурѣ, чѣмъ свинецъ или олово отдѣльно взятые. Сплавъ свинца, олова и висмута, называемый «плавкимъ металломъ», становится жидкимъ при температурѣ кипѣнія воды; а между тѣмъ температуры, при которыхъ плавятся свинецъ, олово и висмутъ, равняются—сравнительно—612°, 442° и 497° Ф. Еще замѣчательнѣе примѣръ, представляемый каліемъ и натріемъ. Эти металлы очень сходны во всѣхъ возможныхъ отношеніяхъ—по удѣльному и по атомному вѣсу, по химическимъ ихъ сродствамъ и по свойствамъ ихъ соединеній. Иначе говоря, все доказываетъ, что единицы ихъ, хотя и не тожественны, однако имѣютъ огромное сходство. Что же происходитъ, если ихъ смѣшать? Калій самъ плавится при 136°, натрій при 190°, сплавъ же того и другаго образуетъ жидкость при обыкновенной температурѣ воздуха. Обратите вниманіе на значеніе этихъ фактовъ, если выразить ихъ въ общихъ терминахъ. Удержаніе твердаго состоянія извѣстною группою единицъ свидѣтельствуетъ, что расположеніе этихъ единицъ такъ устойчиво, что не можетъ быть уничтожено дѣйствіемъ случайныхъ силъ. Тогда какъ принятіе жидкой формы показываетъ, что дѣйствующія силы достаточны для уничтоженія расположенія единицъ. Въ одномъ случаѣ тепловыя колебанія не могутъ перемѣстить частей; тогда какъ въ другомъ случаѣ части дотого перемѣщаются тепловыми волнами, что приходятъ въ совершенно безпорядочное состояніе—состояніе, легко допускающее перерасположеніе въ иной порядокъ. Ибо жидкое состояніе есть такое состояніе, при которомъ единицы становятся до такой степени независимы другъ отъ друга, что дѣйствующія силы могутъ очень легко измѣнить ихъ относительныя положенія. Такимъ образомъ, мы имѣемъ основаніе заключить, что аггрегатъ, состоящій изъ единицъ, которыя хотя и сходны вообще, но имѣютъ маленькія несходства, долженъ быть болѣе неустойчивъ, чѣмъ аггре-

гатъ, состоящій изъ однородныхъ единицъ: одинъ будетъ уступать такимъ возмущающимъ силамъ, которымъ другой будетъ еще въ состояніи успѣшно противостоять.

Теперь, хотя коллоидные атомы, изъ которыхъ главнымъ образомъ построены организмы, весьма сложны, и хотя физіологическія единицы, состоящія изъ этихъ коллоидныхъ атомовъ, должны обладать строеніемъ еще болѣе сложнымъ, однако, какъ и когда дѣло идетъ о простыхъ единицахъ, тѣ изъ физіологическихъ единицъ, которыя имѣютъ совершенно одинаковыя формы, будутъ въ состояніи сложиться въ болѣе устойчивый аггрегатъ, чѣмъ тѣ, которыя имѣютъ слегка отличающіяся формы. У единицъ этого порядка, какъ у единицъ простаго, неполное сходство должно имѣть результатомъ несовершенно полное полярное равновѣсіе, а слѣдовательно меньшую способность къ сопротивленію возмущающимъ силамъ. Поэтому, если взять два такіе организма, которые, вслѣдствіе уменьшенія питанія или увеличенія траты, перестали рости, и допустить, что въ каждомъ изъ нихъ силы единицъ и силы аггрегата приблизительно уравновѣшены,—иначе говоря, если представить себѣ такое сравнительно уравновѣшенное состояніе единицъ, что перераспредѣленіе ихъ дѣйствующими силами уже не можетъ быть совершено съ такою легкостью; то ясно, что соединеніе группы единицъ, происходящихъ отъ одного организма, съ группами слегка несходныхъ единицъ, происходящихъ отъ другаго организма, уменьшитъ стремленіе къ равновѣсію и сдѣлаетъ то, что измѣненіе расположенія смѣшавшихся единицъ станетъ, подъ вліяніемъ дѣйствующихъ силъ, совершаться съ большею легкостью: эти единицы станутъ до такой степени независимы, что будутъ снова способны къ тому перераспредѣленію, которое составляетъ развитіе. Это воззрѣніе на предметъ вполнѣ согласно съ результатами наблюденія явленій въ начальныя стадіи развитія. Нѣсколько страницъ тому назадъ было сказано, что сѣменная и зародышевая клѣточка приходятъ прежде своего сліянія въ состояніе равновѣсія. И вотъ я узнаю отъ д-ра У. Г. Рансома, который очень старательно изслѣдовалъ этотъ вопросъ, что неоплодотворенное яичко продолжаетъ нѣсколько времени подвергаться измѣненіямъ, подобнымъ тѣмъ, которымъ подвергается оплодотворенное яичко; но что эти измѣненія, ставши вялыми и неполными, прекращаются наконецъ разложеніемъ. Это фактъ, котораго мы и напередъ могли бы ожидать. Вопервыхъ, организмъ, развивающій зародышевыя клѣточки, еще не находится въ состояніи частичнаго равновѣсія, а только близокъ къ нему. Поэтому, отдѣляющаяся отъ него группа физіологическихъ единицъ будетъ еще отчасти одарена стремленіемъ къ тому структурному перерасположенію, которое мы называемъ развитіемъ; только что у нея это стремленіе будетъ сильно ограничиваемо отчасти-уравновѣшенными полярностями. Вовторыхъ, такое ограниченіе физіологическихъ единицъ, дѣлая менѣе удобною перемѣну относительныхъ положеній ихъ, взятыхъ какъ цѣлыя, дѣлаетъ, по самой этой причинѣ, болѣе удобнымъ разложеніе ихъ дѣйствующими силами, отдѣльно каждой: тѣ же самыя тепловыя волны, которыя, еслибы физіологическія единицы были сравнительно свободны, способствовали бы ихъ перерас-

положенію, давая имъ еще большій просторъ, начнутъ, если онѣ сравнительно неподвижны, измѣнять расположеніе ихъ составныхъ элементовъ, т. е. — разложатъ ихъ. Втретьихъ, разложеніе ихъ будетъ предотвращено, а перерасположеніе ихъ будетъ облегчено тѣмъ возмущеніемъ ихъ полярностей, которое, какъ мы видимъ, должно произойти вслѣдствіе смѣшенія съ ними слегка несходныхъ единицъ другаго организма.

И вотъ теперь испытаемъ эту гипотезу, посмотрѣвши, насколько она помогаетъ намъ истолковать установленныя нами наведенія.

§ 93. Такъ какъ большинство растеній гермафродиты, то до самаго послѣдняго времени полагали, что почечки каждаго цвѣтка оплодотворяются пыльцею съ пыльниковъ того же самаго цвѣтка. Однако м-ръ Дарвинъ показалъ, что расположеніе бываетъ обыкновенно таково, что дѣлается невозможнымъ подобное оплодотвореніе: либо почечки и пыльца созрѣваютъ не одновременно, либо почему-нибудь пыльца не можетъ попасть къ почечкамъ. Въ тоже время онъ показалъ, что существуютъ иногда замѣчательныя приспособленія, облегчающія перенесеніе пыльцы насѣкомыми отъ тычинокъ одного цвѣтка къ пестику другаго. Точно также, и у низшихъ животныхъ найдено, что гермафродитизмъ, обыкновенно, еще не влечетъ произведенія оплодотворенныхъ зародышей соединеніемъ сѣменныхъ и зародышевыхъ клѣточекъ той же самой особи; но что для произведенія оплодотворенныхъ зародышей воспроизводительные центры одной особи соединяются съ таковыми же центрами другой особи. Либо, какъ у Pyrosoma и Pyrophora и у многихъ высшихъ слизняковъ, яички и живчики созрѣваютъ въ различное время; либо, какъ у кольчатыхъ, имъ мѣшаютъ вступить въ соприкосновеніе ихъ относительныя положенія.

Припомнивши тотъ фактъ, что въ высшихъ классахъ организмовъ оплодотвореніе постоянно совершается посредствомъ сочетанія сѣменной клѣточки одной особи съ зародышевою клѣточкою другой, и присовокупивши къ нему тотъ фактъ, что у гермафродитовъ зародышевыя клѣточки, развивающіяся въ каждой особи, обыкновенно, не оплодотворяются сѣменными клѣточками развивающимися у той же самой особи, мы увидимъ, что есть основаніе предположить, что соединеніе спеціально приспособленныхъ частей различныхъ организмовъ есть существенная вещь въ оплодотвореніи. Еслибы оплодотвореніе зависѣло отъ особливыхъ качествъ сѣменной и зародышевой клѣточки какъ таковыхъ, то тогда, у гермафродитовъ, было бы все равно: одной ли особи принадлежатъ сѣменныя и зародышевыя клѣточки, или разнымъ. Но обстоятельство, что въ такихъ организмахъ существуютъ особенно устроенныя приспособленія для взаимнаго оплодотворенія, показываетъ, что неодинаковое происхожденіе соединяющихся воспроизводительныхъ центровъ составляетъ желаемое условіе. Но этого какъ разъ требуетъ предыдущая гипотеза. Если, какъ это было выведено нами, оплодотвореніе имѣетъ предметомъ возмущеніе того приблизительнаго равновѣсія, которое существуетъ въ физіологическихъ единицахъ, отдѣлившихся отъ взрослаго организма, и если, какъ это мы нашли основаніе предположить, эта цѣль достигается смѣшеніемъ съ слегка несходными физіологическими единицами другаго организма, то

есть такое же основаніе полагать, что эта цѣль не будетъ достигнута смѣшеніемъ съ физіологическими единицами, принадлежащими одному и тому же организму. Такимъ образомъ, гипотеза заставляетъ насъ предположить въ этомъ случаѣ существованіе того, что̀ и въ самомъ дѣлѣ оказывается существующимъ въ дѣйствительности.

§ 94. Но здѣсь представляется одна трудность. Эти положенія ведутъ повидимому къ тому заключенію, что самооплодотвореніе невозможно. Изъ нихъ слѣдуетъ повидимому, что группа физіологическихъ единицъ взятая изъ одной части организма не способна измѣнить состоянія приблизительнаго равновѣсія въ группѣ единицъ, взятой изъ другой части этого организма. Однако, самооплодотвореніе существуетъ. Хотя почечки одного растенія, обыкновенно, и оплодотворяются пыльцею другаго, однако, иногда нѣкоторыя изъ нихъ оплодотворяются пыльцею того же самаго растенія. И хотя у животныхъ гермафродитовъ самооплодотвореніе, обыкновенно, невозможно при имѣющемся структурномъ и функціонномъ устройствѣ, однако у нѣкоторыхъ внутренностныхъ (Entozoa) повидимому существуютъ спеціальныя приспособленія, которыя дѣлаютъ возможнымъ соединеніе сѣменныхъ и зародышевыхъ клѣточекъ одной и той же особи, если только раньше того не послѣдуетъ соединенія съ клѣточками другой особи. Нельзя не признать, что съ перваго взгляда эти факты конечно не совмѣстимы съ высказаннымъ выше предположеніемъ. Тѣмъ неменѣе они могутъ быть удовлетворительно объяснены.

Въ послѣдней главѣ, разсматривая отклоненія, которыя могутъ появиться въ дѣтищѣ, вслѣдствіе сочетанія несходныхъ родительскихъ организацій, мы показали, что въ развивающемся организмѣ, состоящемъ изъ нѣсколько несходныхъ единицъ, происходящихъ отъ нѣсколько несходныхъ между собою родителей, не можетъ сохраниться одинаковаго распредѣленія обоихъ порядковъ единицъ. Мы видѣли, что вслѣдствіе неустойчивости однороднаго невозможно однообразное ихъ смѣшеніе, и что, путемъ процесса дифференцированія и интегрированія, онѣ должны болѣе или менѣе разъединиться, такъ что въ одной части тѣла будетъ преобладать вліяніе одного родителя, а въ другой части тѣла вліяніе другаго: выводъ, находящійся въ полномъ согласіи съ ежедневными наблюденіями. Мы видѣли также, что сѣменныя или зародышевыя клѣточки, производимыя такимъ организмомъ, должны, въ силу тѣхъ же законовъ, болѣе или менѣе отличаться другъ отъ друга. Было показано, что вслѣдствіе разъединенія нѣкоторыя изъ сѣменныхъ или зародышевыхъ клѣточекъ получатъ излишекъ физіологическихъ единицъ отъ одной стороны, а другія излишекъ этихъ единицъ отъ другой стороны: причина, дающая отчетъ въ несходствахъ между одновременно происходящими потомками. И вотъ это-то разъединеніе различныхъ порядковъ физіологическихъ единицъ, унаслѣдованныхъ отъ различныхъ родителей и линій предковъ, и дѣлаетъ возможнымъ самооплодотвореніе въ двуполыхъ организмахъ. Если физіологическія единицы, содержащіяся въ сѣменныхъ и зародышевыхъ клѣточкахъ того же самаго цвѣтка, не совершенно однородны—если въ нѣкоторыхъ изъ почечекъ сильно преобладаютъ

физіологическія единицы одного изъ родителей, а въ другихъ почечкахъ единицы другаго родителя, и если тоже самое слѣдуетъ сказать о пыльцевыхъ клѣточкахъ, то нѣкоторыя изъ почечекъ, по свойствамъ содержащихся въ нихъ единицъ, могутъ почти настолько же отличаться отъ нѣкоторыхъ изъ пыльцевыхъ клѣточекъ, насколько почечки и пыльцевыя клѣточки тѣхъ родителей, отъ которыхъ происходитъ растеніе. Между нѣкоторыми изъ сѣменныхъ и нѣкоторыми изъ зародышевыхъ клѣточекъ общность природы будетъ такъ велика, что отъ соединенія ихъ не произойдетъ оплодотворенія; но между другими различія организаціи будутъ настолько значительны, что соединеніе ихъ будетъ въ состояніи произвести необходимую частичную неустойчивость. Факты, насколько они намъ извѣстны, находятся повидимому въ согласіи съ этимъ выводомъ. Самооплодотвореніе въ цвѣткахъ (когда оно происходитъ) не такъ дѣйствительно, какъ взаимное оплодотвореніе. Хотя нѣкоторыя изъ почечекъ и производятъ сѣмена, однако бо̀льшее чѣмъ обыкновенно число ихъ недоразвивается. А это должно имѣть слѣдствіемъ установленіе разновидностей, обладающихъ строеніями, благопріятствующими взаимному оплодотворенію; потому что, будучи плодовитѣе, эти разновидности, при равенствѣ другихъ условій, будутъ имѣть болѣе шансовъ на успѣхъ въ «борьбѣ за существованіе».

Въ подтвержденіе этого истолкованія у насъ есть подъ рукою и еще одно, дальнѣйшее доказательство. Есть основаніе думать, что самооплодотвореніе, которое и при лучшихъ условіяхъ сравнительно-недѣйствительно, современемъ и совсѣмъ утрачиваетъ всякую дѣйствительность. Указавши на приспособленія для рѣдкаго, или частаго, или постояннаго скрещиванія между цвѣтками, и сославшись на проф. Гёксли въ подтвержденіе того, что у животныхъ гермафродитовъ не бываетъ случаевъ, когда бы «случайное вліяніе другой особи слѣдовало признать физически невозможнымъ», м-ръ Дарвинъ говоритъ: «вслѣдствіе этихъ различныхъ соображеній и вслѣдствіе нѣсколькихъ частныхъ, собранныхъ мною фактовъ, которые, впрочемъ, я не могу здѣсь привести, я сильно склоненъ думать, что какъ въ растительномъ, такъ и въ животномъ царствѣ скрещиваніе съ другою особью, хотя бы по-временамъ, составляетъ законъ природы. * * * ни у одного изъ нихъ, какъ полагаю я, самооплодотвореніе не можетъ продолжаться постоянно.» Это заключеніе, вполнѣ подтверждаемое фактами, какъ разъ то самое, къ которому ведетъ вся предыдущая наша аргументація. Необходимость дѣйствія и воздѣйствія между отдѣльными частями организма и организмомъ взятымъ какъ цѣлое, — способность аггрегата переформовывать единицы, соотвѣтствующая способности единицъ слагаться въ такой аггрегатъ, предполагаютъ, что каждое различіе существующее между единицами, унаслѣдованными даннымъ организмомъ, должно постепенно уменьшаться. Подлежа сообща итогу силъ организма, онѣ сообща будутъ и измѣняться въ сторону соотвѣтственности съ этими силами; а слѣдовательно будутъ стремиться къ тому, чтобы уподобиться другъ другу. Поэтому если въ самооплодотворяющемся организмѣ и самооплодотворяющихся его дѣтищахъ несходства, первоначально существовавшія между физіологическими единицами, прогрес-

сивно уничтожаются, а слѣдовательно, дѣлается невозможнымъ дальнѣйшее разъединеніе различныхъ физіологическихъ единицъ въ различныхъ сѣменныхъ и зародышевыхъ клѣточкахъ, то самооплодотвореніе становится постепенно невозможнымъ: шагъ за шагомъ плодовитость будетъ уменьшаться и рядъ окончательно вымретъ.

И теперь замѣтьте, что самооплодотвореніе, какъ это и должно быть если вѣренъ нашъ взглядъ, встрѣчается только у тѣхъ организмовъ, въ которыхъ приблизительное равновѣсіе между органическими силами не долго сохраняется. Пока ростъ еще дѣятельно совершается и физіологическія единицы подлежатъ дѣйствію силъ, распредѣленіе которыхъ непрерывно мѣняется, значительнаго взаимнаго уподобленія единицъ нѣтъ основанія ожидать: сходныя силы, дѣйствуя на несходныя между собою единицы, будутъ, пока продолжающееся развитіе допускаетъ дальнѣйшее разъединеніе, стремиться разъединять эти единицы; и только когда дальнѣйшее разъединеніе станетъ уже невозможнымъ, сходныя силы станутъ уподоблять другъ другу единицы. Поэтому, тамъ, гдѣ приблизительное органическое равновѣсіе не долго продолжается, самооплодотвореніе можетъ продолжаться нѣсколько поколѣній сряду; но оно будетъ невозможно у организмовъ отличающихся постояннымъ подвижнымъ равновѣсіемъ.

§ 95. Истолкованіе, которое даетъ эта гипотеза различнымъ явленіямъ, знакомымъ скотоводамъ, еще болѣе усиливаетъ ея вѣроятность. М-ръ Дарвинъ собралъ огромный «запасъ фактовъ, показывающихъ согласно съ почти всеобще распространеннымъ убѣжденіемъ заводчиковъ, что у животныхъ и растеній скрещиваніе съ различными разновидностями или между особями той же самой разновидности, но другой отрасли, усиливаетъ потомство и увеличиваетъ его плодовитость, и, съ другой стороны, что тѣсное взаимное расположеніе уменьшаетъ силу и плодовитость»,—заключеніе, вполнѣ согласное съ общераспространеннымъ мнѣніемъ насчетъ фамильныхъ браковъ у человѣка. Не представляется ли здѣсь разгадка этихъ фактовъ? Родственными, въ большинствѣ случаевъ, должны быть особи, физіологическія единицы которыхъ болѣе чѣмъ обыкновенно сходны между собою. А различнымъ разновидностямъ должны принадлежать особи, физіологическія единицы которыхъ болѣе чѣмъ обыкновенно несходны между собою. Въ первомъ случаѣ несходство единицъ можетъ часто быть еще недостаточно сильнымъ для произведенія оплодотворенія; или же, если оно достаточно сильно для этого, то можетъ быть еще недостаточно для того, чтобы произвести то дѣятельное частичное измѣненіе, безъ котораго невозможно мощное развитіе. Во второмъ же случаѣ будетъ вѣроятность какъ для оплодотворенія, такъ и для мощнаго развитія.

Становится намъ ясною и причина неправильностей въ обнаруженіи этихъ общихъ стремленій. Такъ какъ смѣшанныя физіологическія единицы, составляющія каждый организмъ, болѣе или менѣе разъединены въ тѣхъ воспроизводительныхъ центрахъ, которые онъ отдѣляетъ, то могутъ произойти разнообразныя послѣдствія, смотря по степени несходства между единицами и по степени ихъ разъединенности. Общіе двумъ вступившимъ въ бракъ кузенамъ дѣдъ и бабка могли имѣть либо сходныя, либо несходныя консти-

туціонныя сложенія; и если эти сложенія были несходны, то вѣроятность, что поженившіеся ихъ внучата будутъ имѣть потомство, будетъ значительнѣе, чѣмъ если были сходны эти сложенія. Или братъ и сестра, отъ которыхъ произошли, каждый съ своей стороны, эти двоюродные родственники, вмѣсто того, чтобы въ почти равной степени унаслѣдовать сложеніе своихъ родителей, могли унаслѣдовать его въ очень различныхъ степеняхъ; и тогда браки между внучатами будутъ имѣть менѣе вѣроятности оказаться безплодными. Или же братъ и сестра, отъ которыхъ происходятъ эти двоюродные родственники, могли вступить въ бракъ съ особами или очень сходными, или очень несходными съ ними; вслѣдствіе чего между женившимися двоюродными родственниками можетъ явиться въ результатѣ или сильное сходство, или сильное несходство. Всѣ эти причины, содѣйствуя или противодѣйствуя другъ другу безчисленными путями и во всевозможныхъ степеняхъ, произведутъ бездну различныхъ результатовъ. Сверхъ того, воспроизводительные центры, произведенные одними и тѣми же близко сродными организмами, будутъ разнствовать другъ отъ друга въ значительно различныхъ степеняхъ вслѣдствіе несходствъ разъединенія; и поэтому, если степени ихъ несходства будутъ достаточно велики для того чтобы причинить оплодотвореніе, это оплодотвореніе будетъ дѣйствительно въ разнообразныхъ степеняхъ. Слѣдовательно можетъ случиться, что въ числѣ потомковъ близко родственныхъ между собою родителей одни будутъ только въ незначительной степени страдать недостаткомъ мощности, тогда какъ въ другихъ будетъ чувствоваться сильный недостатокъ этой послѣдней. Такъ что мы разомъ можемъ видѣть, отчего тѣсное распложеніе стремится уменьшить какъ плодовитость, такъ и мощность, и отчего результатъ не можетъ быть всюду одинаковымъ, а только вообще бываетъ такимъ, какимъ мы его видимъ.

§ 96. Кромѣ того, что гамогенезисъ, если вѣрна предыдущая аргументація, порождаетъ, уничтоженіемъ приблизительнаго равновѣсія, достигнутаго частичками родительскихъ организмовъ, новое развитіе, онъ повидимому приводитъ и еще къ одной цѣли. Условія жизни тѣхъ низшихъ организмовъ, которые обыкновенно размножаются агамогенезисомъ, просты и однообразны; тогда какъ условія, въ которыхъ живутъ размножающіеся, обыкновенно, гамогенезисомъ организмы, очень сложны и измѣнчивы. Но если условія жизни вида сложны и измѣнчивы, то различные представители его должны подлежать нѣсколько различнымъ условіямъ: аггрегаты дѣйствующихъ силъ для всѣхъ разбросанныхъ особей не могутъ быть одинаковы. Поэтому, такъ какъ уклоненія въ отправленіяхъ всегда должны вызывать уклоненія въ строеніи, то каждая изъ особей, на пространствѣ всей занимаемой видомъ мѣстности, будетъ стремиться къ тому, чтобы приспособиться къ тѣмъ особеннымъ привычкамъ, которыя порождаются особенностями ея условій существованія, и настолько же стать *не* приспособленною къ привычкамъ, свойственнымъ ея виду вообще. И вотъ этимъ чрезмѣрнымъ спеціализированіямъ постоянно противодѣйствуетъ гамогенезисъ. Какъ замѣчаетъ м-ръ Дарвинъ, «тѣсное скрещиваніе играетъ чрезвычайно важную роль въ природѣ тѣмъ, что сохраняетъ чистоту и однообразіе особей одного и того же вида, или разновид-

ности»: такъ какъ, благодаря ему, идіосинкратическія уклоненія взаимно уничтожаютъ другъ друга. Такимъ образомъ, гамогенезисъ дѣлаетъ положительно выгодными такія индивидуальныя дифференцированія, которыя, иначе, стали бы положительно невыгодными. Еслибы особи не становились всегда несходными другъ съ другомъ вслѣдствіе несходства ихъ условій существованія, то въ нихъ не возникало бы тѣхъ несходствъ частичнаго сложенія, которыя, какъ мы видѣли, необходимы для произведенія оплодотворенныхъ зародышей новыхъ особей. И еслибы эти индивидуальныя дифференцированія не стушевывались всегда взаимно, то они привели бы къ пагубной узкости приспособленія.

Эта истина станетъ очевиднѣе, если мы сведемъ ее къ ея чисто отвлеченной формѣ. Представимъ себѣ совершенно однородный видъ, находящійся въ совершенно однородныхъ условіяхъ, и положимъ, что организація каждаго изъ его представителей находится въ полномъ согласіи съ абсолютно-однообразными и постоянными условіями: что должно произойти? Видъ, какъ индивидуально, такъ и коллективно находится въ состояніи совершеннаго подвижнаго равновѣсія. Возмущающія силы всѣ устранены. Такихъ силъ, которыя какимъ-нибудь образомъ могли бы измѣнить состояніе этого подвижнаго равновѣсія въ видѣ ли вообще, или у отдѣльныхъ его представителей, не существуетъ. Но мы видѣли («Основныя начала», § 133), что подвижное равновѣсіе составляетъ только переходъ къ полному равновѣсію, или къ смерти. Отсутствіе дифференціальныхъ, или неуравновѣшенныхъ силъ между представителями вида есть отсутствіе всякихъ силъ, которыя бы могли причинить измѣненія въ условіяхъ представителей этого вида,—иначе говоря, отсутствіе всякихъ силъ, которыя бы могли породить новые организмы. Сказать, какъ выше, что полная частичная однородность, между всѣми представителями вида, должна сдѣлать невозможнымъ то взаимное частичное возмущеніе, въ которомъ состоитъ оплодотвореніе,—все равно что сказать, что при полномъ равновѣсіи дѣйствій и воздѣйствій каждаго организма съ дѣйствіями и воздѣйствіями его окружающаго въ каждомъ организмѣ не остается силы, которою бы онъ отличался отъ всякаго другаго—силы, которой бы другой организмъ не отвѣтилъ точь въ точь такою же силою, т. е. что въ немъ нѣтъ силы, которая бы могла породить новое развитіе въ единицахъ какого-нибудь другаго организма.

Такимъ образомъ, мы приходимъ къ тому замѣчательному заключенію, что жизнь вида, подобно жизни особи, поддерживается неравенствами и постоянными измѣненіями въ дѣйствіи силъ на его различныя части. Особь, вся сплошь однородная и субстанція которой повсюду и постоянно подлежитъ одинаковымъ дѣйствіямъ, не можетъ подвергнуться ни одному изъ тѣхъ измѣненій, въ которыхъ заключается жизнь; и точно также, абсолютно однородный видъ, всѣ члены котораго подвержены совершенно однороднымъ вліяніемъ, не будетъ заключать въ себѣ того возбуждающаго начала измѣненій, которое поддерживаетъ его существованіе какъ вида. Совершенно подобно тому какъ въ каждомъ отдѣльномъ организмѣ дѣйствующія силы постоянно производятъ разнообразныя уклоненія отъ средняго состоянія, посто-

янно уравновѣшиваемыя противоположными уклоненіями, которыя косвенно производятся другими дѣйствующими силами, и совершенно подобно тому какъ сочетаніе поддерживаемыхъ такимъ образомъ ритмическихъ отправленій составляетъ жизнь организма; такъ и въ видѣ гамогенезисъ постоянно нейтрализируетъ тѣ противоположныя уклоненія отъ средняго состоянія, которыя въ различныхъ его представителяхъ причиняются несходствами различныхъ рядовъ дѣйствующихъ силъ, и поддерживаетъ жизнь вида точно тѣмъ же, чѣмъ поддерживается жизнь отдѣльной особи, а именно ритмическимъ произведеніемъ и вознагражденіемъ этихъ противоположныхъ уклоненій. Подвижное равновѣсіе въ видѣ, какъ подвижное равновѣсіе въ особи, быстро перешло бы въ полное равновѣсіе, или смерть, еслибы непрерывно расходуемыя силы постоянно не вознаграждались извнѣ. Такъ что видъ, кромѣ того, что онъ обязанъ внѣшнему міру тѣми силами, которыя постоянно поддерживаютъ жизнь отдѣльныхъ его представителей, обязанъ еще нѣкоторымъ болѣе косвеннымъ его дѣйствіямъ и тѣми силами, которыя даютъ ему самому возможность увѣковѣчиться въ послѣдовательныхъ поколѣніяхъ.

§ 97. То, что еще остается привести, можетъ быть удобно соединено съ краткимъ повтореніемъ аргументаціи, составляющей предметъ послѣднихъ трехъ главъ. Разсмотримъ факты въ ихъ синтетическомъ порядкѣ.

Сложеніе и пересложеніе, которое мы прослѣживаемъ переходя отъ простѣйшихъ неорганическихъ веществъ къ наиболѣе сложнымъ органическимъ субстанціямъ, сопровождается различными явленіями. Каждая послѣдовательная стадія сложенія представляетъ намъ атомы, изъ которыхъ каждый больше по своимъ размѣрамъ, болѣе интегрированъ, болѣе разнороденъ и неустойчивъ, атомы, болѣе многочисленные по своимъ родамъ («Основныя начала», § 111). Когда же, наконецъ, мы доходимъ до субстанцій, изъ которыхъ образованы одаренныя жизнью тѣла, то имѣемъ передъ собою многочисленныя, разнообразныя группы и под-группы составовъ, единицы которыхъ велики, разнородны и неустойчивы въ высокой степени. Нѣтъ основаній думать, чтобы этотъ процессъ кончался съ образованіемъ тѣхъ сложныхъ коллоидныхъ веществъ, изъ которыхъ состоитъ органическое вещество. Болѣе вѣроятно, что изъ сложныхъ коллоидныхъ атомовъ развиваются, путемъ дальнѣйшаго интегрированія, атомы еще болѣе разнородные и разносортные. Каковы должны быть ихъ свойства? Уже коллоидные атомы чрезвычайно неустойчивы—могутъ быть разнообразно видоизмѣняемы въ своихъ свойствахъ очень слабыми дѣйствующими силами, и уже сложность ихъ полярностей препятствуетъ имъ быстро стать въ тѣ положенія полярнаго равновѣсія, которыя кончаются окристаллизованіемъ; но органическіе атомы, состоящіе изъ этихъ коллоидныхъ атомовъ, должны обладать тѣми же свойствами въ еще болѣе высокой степени. Гораздо многочисленнѣе должны быть мелкія измѣненія, которыя могутъ быть вызваны въ нихъ слабыми внѣшними силами; долгое время должны они оставаться гораздо болѣе способными повиноваться силамъ, стремящимся къ ихъ перераспредѣленію, и гораздо значительнѣе должна быть численность ихъ сортовъ.

Признавши дѣйствительность этихъ физіологическихъ единицъ, существованіе которыхъ заставляютъ насъ принять различныя органическія явленія и образованіе которыхъ напередъ можетъ быть предсказано на основаніи общаго закона Прогресса, мы становимся способными постигнуть сущность явленій Генезиса, Наслѣдственности и Измѣнчивости. Если каждый организмъ построенъ изъ извѣстныхъ, свойственныхъ его виду, чрезвычайно пластичныхъ единицъ, —единицъ, которыя, производя аггрегатъ специфичнаго строенія, медленно подвигаются къ состоянію равновѣсія ихъ сложныхъ полярностей и въ то же самое время медленно видоизмѣняются воздѣйствіями образуемаго ими аггрегата, то становится яснымъ, отчего размноженіе организмовъ совершается тѣми разнообразными путями и приводитъ къ тѣмъ разнообразнымъ результатамъ, которые заявляетъ наблюденіе.

Наслѣдственность, проявляющаяся въ повтореніи нетолько видоваго строенія, но и прародительскихъ уклоненій отъ этого строенія, становится явленіемъ само собою разумѣющимся; и оказывается въ полномъ согласіи съ тѣмъ фактомъ, что у различныхъ простыхъ организмовъ могутъ возстановляться утраченныя части, а также что у еще болѣе простыхъ организмовъ даже какой-нибудь отломокъ можетъ развиться въ цѣлое.

Пока аггрегатъ физіологическихъ единицъ продолжаетъ рости, усваивая вещество, формуемое имъ въ другія единицы того же типа, и пока онъ продолжаетъ подвергаться измѣненіямъ строенія, равновѣсіе между цѣлымъ и его частями не можетъ установиться. Слѣдовательно, при этихъ условіяхъ, недифференцированная часть аггрегата — группа физіологическихъ единицъ, не связанныхъ въ спеціализированную ткань — можетъ расположиться въ строеніе свойственное виду; и она расположится такимъ образомъ, если будетъ свободна отъ вліянія противныхъ силъ и будетъ находиться въ хорошихъ условіяхъ относительно питанія и температуры. Оттого и продолжается агамогенезисъ у мало дифференцированныхъ организмовъ до тѣхъ поръ, пока усвоеніе продолжаетъ сильно преобладать надъ тратою.

Но едва ростъ прекратится и развитіе приблизится къ концу, едва распредѣленіе силъ, которыхъ дѣйствію подлежатъ единицы аггрегата, станетъ постояннымъ, какъ эти единицы тотчасъ же начнутъ уравновѣшиваться. Такъ какъ онѣ постепенно расположатся въ сравнительно устойчивыя положенія относительно другъ друга, то подвижность ихъ уменьшится; и частью или вполнѣ отдѣляемыя группы ихъ уже не станутъ съ прежнею легкостью слагаться въ специфическую форму. Агамогенезисъ сдѣлается невозможнымъ, или если и будетъ возможнымъ, то станетъ затруднительнымъ.

Если мы вспомнимъ, что сила, удерживающая землю на ея орбитѣ, заключается въ тяготѣніи каждой изъ частицъ земли къ извѣстной группѣ частицъ, находящейся на разстояніи 91,000,000 миль, то поймемъ, что нѣтъ основанія сомнѣваться въ томъ, что каждая изъ единицъ организма дѣйствуетъ своими полярными силами на всѣ другія единицы и претерпѣваетъ съ ихъ стороны воздѣйствіе. Зная также, что у стекла измѣняется его частичное строеніе отъ дѣйствія свѣта и что въ столь крѣпкихъ и устойчивыхъ ве-

ществахъ какъ металлы атомы перераспредѣляются отъ вліянія силъ, обнаруживаемыхъ въ темнотѣ сосѣдними предметами, мы поневолѣ заключаемъ, что чрезвычайно неустойчивыя единицы, изъ которыхъ построены организмы, должны быть въ самой высокой степени чувствительны ко всѣмъ вліяніямъ силъ, проникающимъ въ организмы, составленные изъ этихъ единицъ,—должны постоянно стремиться къ тому, чтобы снова привести въ равновѣсіе съ этими силами нетолько относительныя свои положенія, но и свое частичное строеніе. Поэтому, если аггрегаты, относящіеся къ одному и тому же виду, различно обусловлены и реагируютъ не одинаково на свои составныя единицы, то составныя ихъ единицы сдѣлаются нѣсколько несходными; и онѣ будутъ становиться тѣмъ болѣе несходными, чѣмъ болѣе различны будутъ воздѣйствія на нихъ аггрегатовъ и чѣмъ значительнѣе будетъ число поколѣній, черезъ рядъ которыхъ будутъ продолжаться такія воздѣйствія на нихъ аггрегатовъ.

Если, поэтому, несходства отправленій у особей одного и того же вида производятъ несходства между ихъ физіологическими единицами, то становится понятнымъ, что, когда соединяются группы единицъ, происшедшія отъ двухъ различныхъ особей, новая группа является болѣе неустойчивою, нежели была каждая до соединенія: смѣшавшіяся единицы будутъ менѣе способны противодѣйствовать перераспредѣляющимъ силамъ, причиняющимъ развитіе, и такимъ образомъ въ нихъ снова можетъ появиться утраченная ими способность къ развитію.

Это воззрѣніе вполнѣ согласно съ тѣмъ заключеніемъ, которое мы были принуждены сдѣлать, что оплодотвореніе вовсе не зависитъ отъ какихъ-нибудь внутреннихъ особенностей сѣменныхъ и зародышевыхъ клѣточекъ, а отъ происхожденія ихъ отъ различныхъ особей. Оно объясняетъ тотъ фактъ, что близко сродныя особи имѣютъ менѣе вѣроятности произвести потомство, нежели другія, и что потомство ихъ, если таковое является, бываетъ часто слабо. Вмѣстѣ съ тѣмъ оно даетъ ключъ къ обратному факту, что скрещиваніе разновидностей имѣетъ послѣдствіемъ необыкновенную плодовитость и произведеніе сильнаго потомства.

Если слабо разнящіеся порядки физіологическихъ единицъ, наслѣдуемыхъ организмомъ отъ его родителей, подлежатъ дѣйствію одного и того же ряда силъ, и если, когда организмъ вполнѣ развитъ, этотъ рядъ силъ, сдѣлавшись постояннымъ, медленно стремится пере-вылить оба порядка единицъ въ одну и ту же форму, то становится яснымъ, отчего самооплодотвореніе дѣлается невозможнымъ у высшихъ организмовъ, будучи возможнымъ у низшихъ. У долго живущихъ существъ, ростъ которыхъ имѣетъ опредѣленныя границы, это уподобленіе нѣсколько несходныхъ физіологическихъ единицъ можетъ совершаться довольно сильно; между тѣмъ, какъ въ организмахъ, составныя единицы которыхъ не подлежатъ непрерывному дѣйствію постоянныхъ силъ, это уподобленіе будетъ гораздо менѣе значительно. И тамъ, гдѣ уподобленіе не значительно, разъединеніе смѣшанныхъ единицъ можетъ сдѣлать, что сѣменныя и зародышевыя клѣточки, развившіяся въ одной и той же особи, бу-

дутъ достаточно различны для того, чтобы, вслѣдствіе ихъ соединенія, произошли плодородные зародыши; и нѣсколько поколѣній самооплодотворяющихся потомковъ могутъ слѣдовать одно за другимъ прежде чѣмъ настолько уменьшится несходство обоихъ порядковъ единицъ, что это станетъ невозможнымъ. Тѣ же начала дѣлаютъ понятною и измѣнчивость результатовъ совокупленія близко сродныхъ организмовъ. Смотря по тѣмъ несходствамъ между физіологическими единицами, которыя эти организмы наслѣдуютъ отъ своихъ родителей и предковъ, смотря по неодинаковой относительной численности несходныхъ наслѣдуемыхъ ими единицъ и смотря по степени разъединенности такихъ единицъ въ различныхъ сѣменныхъ и зародышевыхъ клѣточкахъ, можетъ случиться или что двѣ сродныя особи произведутъ обыкновенное число потомковъ, или что онѣ одно время будутъ плодородны, а другое нѣтъ, или что онѣ одинъ разъ произведутъ довольно сильное, а другой разъ слабое потомство.

Подобнымъ же причинамъ можно приписать и явленія Измѣнчивости. Они незначительны, когда довольно однообразныя условія существованія вида поддерживаютъ такое же однообразіе въ физіологическихъ единицахъ представителей этого вида, но они становятся значительными, когда несходства условій, вызывая значительныя несходства въ отправленіяхъ, сдѣлали различія между физіологическими единицами значительными и когда различныя физіологическія единицы, различно смѣшанныя въ каждой особи, разнообразно разъединяются и сочетаются.

Еслибы позволяло мѣсто, то можно было бы показать, что эта гипотеза составляетъ ключъ и къ еще многимъ фактамъ: къ факту, что смѣшанныя расы оказываются сравнительно болѣе пластичными подъ вліяніемъ новыхъ условій; къ факту, что чистыя расы имѣютъ преобладающее вліяніе, когда скрещиваются съ смѣшанными расами; къ факту, что тогда какъ смѣшанныя расы бываютъ часто рослѣе, чистыя бываютъ крѣпче, т. е. что отправленія ихъ труднѣе вывести изъ равновѣсія. Но полагаю, что и безъ дальнѣйшихъ доказательствъ можно допустить, что способность этой гипотезы дать намъ отчетъ въ столькихъ явленіяхъ и привести въ такую связь повидимому столь мало сродныя явленія служитъ сильнымъ доказательствомъ ея истинности. И сила этого доказательства еще болѣе возрастаетъ въ виду того, что эта гипотеза приводитъ явленія Генезиса, Наслѣдственности и Измѣнчивости въ согласіе съ основными началами. Въ виду того, что эти пластическія физіологическія единицы, существованіе которыхъ мы вынуждены признать, представляютъ собою именно такіе болѣе интегрированные, болѣе разнородные, болѣе неустойчивые и болѣе многоформенные атомы, какіе бы должны получиться при дальнѣйшемъ движеніи впередъ на томъ пути, на которомъ доходитъ дѣло до образованія органическаго вещества,—въ виду того, что дифференцированія ихъ, предполагаемыя нами въ различно обусловленныхъ аггрегатахъ, и равновѣсіе ихъ, предполагаемое въ аггрегатахъ продолжающихъ оставаться въ постоянныхъ условіяхъ, суть только слѣдствія всеобщихъ началъ, вытекающихъ изъ постоянства силы,—въ виду того, что под-

держаніе жизни въ послѣдовательныхъ поколѣніяхъ вида является слѣдствіемъ непрерывнаго дѣйствія все новыхъ силъ на видъ, идущихъ на замѣну прежнихъ, ритмически уравновѣшенныхъ при размноженіи вида, — наконецъ, въ виду того, что эти повидимому исключительныя явленія, представляемыя размноженіемъ органическихъ существъ, оказываются результатами общихъ законовъ Прогресса,—въ виду всего этого мы, можно сказать, имѣемъ вѣскія основанія для того, чтобы отстаивать гипотезу, которая даетъ отчетъ во всѣхъ этихъ явленіяхъ.

ГЛАВА XI.

Классификація.

§ 98. Расположеніе предметовъ въ извѣстный порядокъ, называемое Классификаціей, имѣетъ двѣ цѣли, которыя хотя и не вполнѣ различны, однако все-таки различны въ значительной степени: оно можетъ быть употребляемо либо чтобы облегчить намъ оріентированіе, либо для организованія нашихъ свѣдѣній. Когда библіотекарь размѣщаетъ свои книги въ алфавитномъ порядкѣ именъ авторовъ, то онъ приводитъ ихъ въ такой порядокъ, при которомъ легко отыскать какую-нибудь книгу, но вовсе не такой, чтобы каждаго даннаго содержанія книги находились вмѣстѣ. Когда же, наоборотъ, онъ располагаетъ книги по предметамъ, то пренебрегаетъ разными поверхностными сходствами и различіями, и группируетъ книги смотря по нѣкоторымъ первичнымъ, вторичнымъ и третичнымъ признакамъ предполагающимъ многіе другіе,—группируетъ ихъ такъ, что стòитъ только взглянуть на заглавіе какой-нибудь изъ книгъ отдѣла, чтобы составить себѣ мнѣніе о характерѣ всѣхъ сосѣднихъ книгъ. Онъ собираетъ въ одинъ большой отдѣлъ всѣ сочиненія по исторіи, въ другой всѣ біографическія книги, въ третій всѣ сочиненія по наукамъ, въ четвертый путешествія и странствованія, и т. д. Каждую изъ обширныхъ своихъ группъ онъ подраздѣляетъ на подгруппы; напримѣръ, когда подводитъ различныя чисто-литературныя произведенія подъ заглавія: романы, поэзія, драма. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ онъ подраздѣляетъ книги на под-подгруппы; напримѣръ, когда, подраздѣливъ ученыя сочиненія на абстрактныя и конкретныя, онъ относитъ къ одному отдѣлу логику и математику, а къ другому физику, астрономію, геологію, химію, физіологію и пр.; онъ подраздѣляетъ далѣе книги по физикѣ на трактаты о механическомъ движеніи, теплотѣ, свѣтѣ, электричествѣ, магнетизмѣ.

Обратите вниманіе на существенныя различія между этими двумя спо-

собами классифицированія. Расположеніе по какому-нибудь отдѣльному выдающемуся признаку сравнительно легко и обыкновенно съ него начинаютъ: даже ребенокъ можетъ расположить книги по порядку ихъ величинъ, или по переплетамъ. Но расположеніе по сочетаніямъ признаковъ, которые хотя и основные признаки, но не очевидны, требуетъ анализа, и не возможно до тѣхъ поръ, пока анализъ не достигнетъ извѣстнаго развитія. Даже если самъ авторъ идетъ на помощь классификатору съ своимъ заглавіемъ на первой страницѣ, то все-таки будетъ необходимо извѣстное знаніе, чтобы отнести куда слѣдуетъ, напримѣръ, трактатъ о поляризаціи; если же нѣтъ заглавнаго листа, то нужно и еще болѣе знаній. Кромѣ того, классификація по какому-нибудь одному признаку, которымъ предметы обладаютъ въ различной степени, можетъ быть болѣе или менѣе рядовою, или же линейною. По порядку ихъ появленія, книги можно расположить въ одинъ рядъ; или если сочиненія располагаются по количеству томовъ: сочиненія въ одинъ томъ, въ два, три, четыре, то можно расположить группы въ восходящемъ порядкѣ. Но рядовое расположеніе не приложимо къ группамъ составленнымъ изъ вещей, отличающихся какимъ-нибудь общимъ признакомъ, предполагающимъ многіе другіе. Нельзя сказать, историческія ли книги должны предшествовать научнымъ сочиненіямъ, или наоборотъ; какъ нельзя также привести разумныхъ основаній, почему въ подраздѣленіяхъ изящной литературы на романъ, поэзію и драму одно должно предшествовать другому.

Такимъ образомъ группированіе сходнаго и отдѣленіе несходнаго, составляющее Классификацію, можетъ лишь медленно достигнуть совершенства. Мы видѣли («Основныя начала», § 36), что, при равенствѣ другихъ условій, взаимныя отношенія явленій познаются въ порядкѣ ихъ очевидности, и что, при равенствѣ другихъ условій, они познаются въ порядкѣ ихъ простоты. Поэтому, несомнѣнно, что первыя классификаціи всегда будутъ группировать предметы сходные по внѣшнимъ, легко замѣтнымъ признакамъ, а также по признакамъ, не отличающимся сложностью. Взаимныя сходства вещей, которыя зависятъ оттого, что эти вещи сообща обладаютъ какими-нибудь простыми, наглядными свойствами, могутъ или сопровождаться, или не сопровождаться еще дальнѣйшими сходствами. Когда, напримѣръ, геометрическія фигуры классифицированы на криволинейныя и прямолинейныя, или когда прямолинейныя подраздѣлены на трехстороннія, четырехстороннія и т. д., то сдѣланныя нами различенія заключаютъ разныя другія различенія, съ которыми они находятся въ необходимой связи; но если классифицировать жидкости по ихъ нагляднымъ признакамъ, если, напримѣръ, воду, алкоголь, сѣрнистый углеродъ и т. д. сгруппировать въ одну семью, какъ вещества безцвѣтныя и прозрачныя, то классифицированныя нами вещи будутъ несходны по ихъ существеннымъ признакамъ. Такимъ образомъ, тамъ, гдѣ классифицированные предметы имѣютъ много признаковъ, есть вѣроятность, что раннія классификаціи, опирающіяся на простые и явственные признаки, будутъ соединять въ одномъ и томъ же отдѣлѣ многіе предметы не имѣющіе сходства въ большинствѣ признаковъ. Когда знаніе

о предметахъ увеличивается, становится возможнымъ создать группы, представители которыхъ будутъ имѣть больше общихъ признаковъ, и опредѣлить, какое свойство или какое сочетаніе свойствъ наиболѣе характеристично для каждой группы. Классификація, которая тогда выработается, будетъ имѣть то свойство, что предметы, интегрированные въ каждой группѣ, будутъ имѣть больше такихъ признаковъ, которые всѣмъ имъ общи, чѣмъ признаковъ, которыми они сходствуютъ съ предметами, исключенными изъ группы; группы группъ будутъ интегрированы въ такой классификаціи по тому же началу, и степени дифференцированія и интегрированія будутъ въ ней соглашены съ степенями внутренняго несходства и сходства. Самая же послѣдняя классификація будетъ служить нетолько къ наиболѣе полному оріентированію въ вещахъ, но и къ выраженію высшей степени нашего знанія касательно вещей,—дастъ возможность утверждать наибольшее число фактовъ относительно каждой изъ вещей; и этимъ докажетъ, что ею выражается наиболѣе точное соотвѣтствіе между нашими понятіями и дѣйствительностью.

§ 99. На біологическихъ классификаціяхъ прекрасно можно прослѣдить тѣ фазисы, которые необходимо проходятъ всякія классификаціи вообще. Въ первыхъ попыткахъ расположенія органическихъ существъ въ какую-нибудь систему мы замѣчаемъ сначала, что люди руководятся очевидными и простыми признаками, причемъ замѣчается стремленіе къ расположенію въ линейный порядокъ. Въ послѣдовательныхъ дальнѣйшихъ попыткахъ мы видимъ, что обращается болѣе вниманія на сочетанія существенныхъ, хотя часто и не очевидныхъ признаковъ, а также что линейное расположеніе приносится постепенно въ жертву расположенію на расходящіяся группы и снова расходящіяся подгруппы.

Въ глазахъ массы растенія еще донынѣ классифицируются на деревья, кустарники и травы, и это рядовое расположеніе, основанное на простомъ признакѣ—величинѣ, руководило и первыми наблюдателями. Они бы сочли нелѣпостью назвать бамбукъ, имѣющій тридцать футовъ вышины, растеніемъ травянистымъ, и не повѣрили бы, что оленій языкъ (Scolopendrium officinalis) слѣдуетъ помѣстить въ одинъ отдѣлъ съ древовидными папоротниками. Зоологическія классификаціи, бывшія въ ходу прежде чѣмъ естественная исторія сдѣлалась наукою, представляли также подобныя поверхностныя и простыя подраздѣленія. Звѣри, птицы, рыбы и пресмыкающіяся—таковы были названія группъ, отличавшихся другъ отъ друга замѣтными несходствами вида и образа жизни; одни существа ходятъ и бѣгаютъ, другія летаютъ, третьи живутъ въ водѣ, четвертыя ползаютъ. И группы эти мыслились по порядку ихъ важности.

Первыя расположенія, сдѣланныя натуралистами, основывались на единичныхъ признакахъ, или же на сочетаніяхъ признаковъ отличавшихся большою простотою. Описывая растительныя классификаціи, Линдлей говоритъ: «Ривинусъ создалъ, въ 1690 году, систему, основанную на образованіи вѣнчика; Камель, въ 1693, на признакахъ одного только плода; Магноль, въ 1720, на чашечкѣ и вѣнчикѣ, и наконецъ Линней, въ 1731, на измѣненіяхъ тычинокъ и пестика.» Въ этой послѣдней системѣ, которая такъ долго

продержалась, все-еще является руководствованіе простыми внѣшними признаками; и въ значительной мѣрѣ рядовое расположеніе основывается на степеняхъ обладанія этими признаками. Въ 1703 г., лѣтъ тридцать до Линнея, нашъ соотечественникъ Рей далъ очеркъ болѣе совершенной системы. Онъ говоритъ, что

Растенія бываютъ: или

Безцвѣтковыя, или

Цвѣтковыя; а эти послѣднія: или

Двусѣмянодольныя, или

Односѣмянодольныя.

Въ низшихъ группахъ, подведенныхъ имъ подъ эти общіе заголовки, мы находимъ: «грибы, мхи, папоротники, сложноцвѣтныя, зонтичныя, мотыльковыя, хвойныя, губоцвѣтныя и т. д., хотя и подъ другими названіями, однако, такъ что предѣлы этихъ группъ не много разнятся отъ принимаемыхъ въ настоящее время.» Такъ какъ, однако, идеи Рея сильно опередили свой вѣкъ, то онѣ остались забытыми до Жюссьё; этотъ же послѣдній развилъ ихъ въ то, что̀ называется Естественною Системою. Подвергнувшись многочисленнымъ видоизмѣненіямъ въ рукахъ жившихъ затѣмъ ботаниковъ, естественная система приняла въ настоящее время нижеслѣдующій видъ; я заимствую ее (присоединяя къ классамъ отряды) изъ «Vegetable Kingdom» проф. Линдлея †).

---

†) Я исключилъ изъ этой таблицы классъ Rhizogena, который другіе ботаники не признаютъ, какъ Линдлей, за отдѣльный классъ. Растенія, относительно которыхъ существуетъ это разногласіе, суть извѣстнаго рода цвѣтковыя растенія паразитно живущія на корняхъ деревьевъ. Основанія, приводимыя Эндлихеромъ и Линдлеемъ для образованія изъ нихъ особой группы тайнобрачныхъ, заключаются въ томъ, что вмѣсто настоящихъ листьевъ у нихъ есть только клѣтчатыя чешуйки; что стебель у нихъ состоитъ изъ аморфной губчатой массы, плохо снабженной спиральными сосудами и что у нихъ нѣтъ хлорофила. М-ръ Гриффитъ и д-ръ Гукеръ привели, однако, болѣе сильныя основанія, по которымъ эти растенія слѣдуетъ снова отнести къ классу кругоростныхъ. Здѣсь не мѣшаетъ замѣтить, что нѣкоторые зоологическіе факты даютъ, повидимому, истолкованіе этихъ аномальныхъ ботаническихъ фактовъ, и подтверждаютъ заключеніе д-ра Гукера и м-ра Гриффита. Очень часто бываетъ, что животные паразиты представляютъ собою уклонившіяся формы типовъ къ которымъ они принадлежатъ, и по аналогіи мы, не безъ основанія, можемъ ожидать найти и между паразитными растеніями наиболѣе укл няющіяся формы растительныхъ типовъ. И не одно только это можно сказать. Въ обоихъ случаяхъ родъ уклоненія одинаковъ; и въ обоихъ случаяхъ очевидно значеніе уклоненія. У Epizoa вродѣ Lerneae, типъ скорлуповатыхъ замаскированъ почти полнымъ отсутствіемъ членовъ и органовъ чувствъ, упрощеніемъ пищеварительнаго аппарата и большимъ развитіемъ воспроизводительной системы: части, которыя уже болѣе не нужны, недоразвиваются, а развиваются тѣ, которыя благопріятствуютъ сохраненію вида. Подобно этому и у Rhizogena недоразвитіе листьевъ, отсутствіе хлорофила и недостаточное число спиральныхъ сосудовъ суть измѣненія, ведущія къ строенію, какъ разъ такому, которое нужно для жизни растенія, питающагося соками, поглощаемыми имъ изъ другаго растенія; а быстрое и значительное развитіе органовъ оплодотворенія— соотносительныя измѣненія, полезныя растенію, сѣмена котораго имѣютъ лишь мало шансовъ самимъ укорениться. И совершенно по той же самой причинѣ, по которой об-

Безполыя, или безцвѣтковыя растенія.

Стебли и листья неразличимы	I Thallogenae	Algales †) Fungales Lichenales
Стебли и листья различимы	II Acrogenae	Muscales Lycopodales Filicales

Половыя, или цвѣтковыя растенія.

Наиболѣе молодая древесина въ центрѣ стебля; сѣменная доля одна. Листья параллельно-нервные, неопадающіе; древесина разсѣянная.	III Endogenae		Glumales Arales Palmales Hydrales Narcissales Amomales Orchidales Xyridales Juncales Liliales Alismales
Листья сѣтчато-нервные, опадающіе; древесина, если растеніе многолѣтнее, расположена кольцомъ, съ сердцевиною въ центрѣ.	IV Dictyogenae		
Наиболѣе молодая древесина у окружности, всегда концентрична; сѣменныхъ долей двѣ или болѣе. Сѣмена совершенно голыя.	V Gymnogenae		
Сѣмена заключены въ завязяхъ.	VI Exogenae	Diclinae	Amentales Urticales Euphorbiales И пр. и пр.
		Hypogynae	Violales Cistales Malvales И пр. и пр.
		Perigynae	Ficoidales Daphnales Rosales И пр. и пр.
		Epigynae	Campanales Myrtales Cactales И пр. и пр.

Здѣсь линейное расположеніе исчезло: подраздѣленіе сдѣлано на группы и под-группы и под-подгруппы, которыхъ нельзя расположить въ рядъ, а можно только расположить въ расходящійся и снова расходящійся порядокъ. Если-

---

разуется безчисленное множество чрезвычайно мелкихъ яичекъ у Entozoa, образуются и у Rhizogena сѣмена, число которыхъ очень велико, но величина которыхъ равняется почти величинѣ споръ.

†) Въ названіяхъ отрядовъ сохранена терминологія Линдлея, такъ какъ соотвѣтствующія названія, употребляемыя въ нашихъ руководствахъ по ботаникѣ, обозначаютъ не отряды, а меньшія группы—семейства. *Ред.*

бы мы имѣли достаточно мѣста для того, чтобы показать, какимъ образомъ отряды распадаются на порядки, порядки на роды, а роды на виды, то увидѣли бы, что и тутъ проявляется то же начало соподчиненія. Познакомившись съ опредѣленіями этихъ первичныхъ, вторичныхъ и третичныхъ классовъ, мы бы нашли, что наиболѣе обширные изъ нихъ отличаются нѣкоторымъ признакомъ, предполагающимъ существованіе множества другихъ признаковъ; что каждый изъ менѣе обширныхъ классовъ, входящихъ въ составъ обширныхъ, отличается тѣмъ же самымъ отъ менѣе обширныхъ связанныхъ съ нимъ классовъ, и что, такимъ образомъ, въ каждомъ изъ послѣдовательно все менѣе и менѣе обширныхъ классовъ число сосуществующихъ признаковъ возрастаетъ.

§ 100. Зоологическая классификація имѣетъ подобную же исторію. Первая попытка расположить животныхъ по представляемымъ ими родственнымъ признакамъ, о которой слѣдуетъ намъ упомянуть, есть попытка Линнея. Линней группируетъ животныхъ слѣдующимъ образомъ †):

Кл. 1. Mammalia. Отр. Primates, Bruta, Ferae, Glires, Pecora, Belluae, Cete.

Кл. 2. Aves. Отр. Accipitres, Picae, Anseres, Grallae, Gallinae, Passeres.

Кл. 3. Amphibia. Отр. Reptiles, Serpentes, Nantes.

Кл. 4. Pisces. Отр. Apodes, Jugulares, Thoracici, Abdominales.

Кл. 5. Insecta. Отр. Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Neuroptera, Diptera, Aptera.

Кл. 6. Vermes. Отр. Intestina, Mollusca, Testacea, Lithophyta, Zoophyta.

Это расположеніе классовъ опирается очевидно на кажущихся постепенностяхъ превосходства; и положеніе даваемое порядкамъ также обнаруживаетъ желаніе образовать ряды, начиная съ высшихъ формъ и кончая самыми низшими. И тогда какъ основной характеръ классификаціи опредѣляется общею и смутною идеею о совершенствѣ, подробности группированія опредѣляются наиболѣе наглядными внѣшними признаками. Нетолько Линней, но и противники его, предлагавшіе другія системы, находились «подъ впечатлѣніемъ, что животныя должны быть расположены въ классы, порядки, роды и виды сообразно болѣе или менѣе близкому внѣшнему ихъ сходству.» Это воззрѣніе продолжало держаться до Кювье. «Натуралисты — говоритъ Агассизъ — стремились установить непрерывный, однообразный рядъ охватывающій всѣхъ животныхъ, между звеньями котораго, какъ предполагалось, не существуетъ неравныхъ промежутковъ. Лозунгомъ ихъ школы было: Natura non facit saltum. Они называли свою систему la chaine des êtres.»

Классификація Кювье, опирающаяся не на внѣшностяхъ, а на внутренней организаціи, была большимъ шагомъ впередъ. Кювье утверждаетъ, что существуетъ четыре главныя формы, или четыре главные плана, по которымъ построены животныя; и сообразно этому утвержденію, онъ даетъ слѣдующую схему.

---

†) Эту классификацію и три слѣдующія я заимствую (нѣсколько сокративъ ихъ) изъ Agassiz: Essay on Classification.

Первая вѣтвь. Животныя позвоночныя, Vertebrata.

Кл. 1. Млекопитающія, Mammalia.
Кл. 2. Птицы, Aves.
Кл. 3. Пресмыкающіяся, Reptilia.
Кл. 4. Рыбы, Pisces.

Вторая вѣтвь. Слизняки, Mollusca.

Кл. 1. Головоногія, Cephalopoda.
Кл. 2. Крылоногія, Pteropoda.
Кл. 3. Брюхоногія, Gasteropoda.
Кл. 4. Безголовыя, Acephala.
Кл. 5. Руконогія, Brachiopoda.
Кл. 6. Усоногія, Cirrhopoda.

Третья вѣтвь. Членистыя, Articulata.

Кл. 1. Кольчатыя, Annelida.
Кл. 2. Черепокожія, Crustacea.
Кл. 3. Пауковыя, Arachnida.
Кл. 4. Насѣкомыя, Insecta.

Четвертая вѣтвь. Лучистыя, Radiata.

Кл. 1. Иглокожія, Echinodermata.
Кл. 2. Внутренностные черви, Entozoa.
Кл. 3. Морскія крапивы или жгучки, Acalephae.
Кл. 4. Полипы, Polypi.
Кл. 5. Наливочныя, Infusoria.

Но хотя Кювье освободился отъ идеи рядовой прогрессіи въ животномъ царствѣ, однако многіе изъ его современниковъ и послѣдующихъ писателей продолжали оставаться при прежней ошибкѣ. Обращая менѣе вниманія на различно-координированные ряды признаковъ, представляемыхъ различными подцарствами, и увлеченные вѣрою въ прогрессивное развитіе, о которомъ ошибочно думали, что оно предполагаетъ возможность расположенія животныхъ въ линейные ряды, они продолжали вталкивать органическія формы въ совершенно неестественный порядокъ. Примѣромъ этому можетъ служить слѣдующая классификація Ламарка.

Безпозвоночныя, Invertebrata.

I. Апатическія животныя. Кл. 1. Наливочныя, Infusoria. Кл. 2. Полипы, Polypi. Кл. 3. Лучистыя, Radiaria. Кл. 4. Оболочниковыя, Tunicata. Кл. 5. Черви, Vermes.	Не ощущаютъ, и движутся только вслѣдствіе возбужденной раздражительности. Не имѣютъ ни головнаго мозга, ни удлиненной мозговой массы; чувствъ нѣтъ; формы разнообразны; рѣдко имѣютъ сочлененія.

II. Чувствующія животныя. Кл. 6. Насѣкомыя, Insecta. Кл. 7. Пауковыя, Arachnida. Кл. 8. Черепокожія, Crustacea. Кл. 9. Кольчатыя, Annelida. Кл. 10. Усоногія, Cirrhipoda. Кл. 11. Двустворчато-раковинныя, Conchifera. Кл. 12. Слизняки, Mollusca.	Ощущаютъ, но посредствомъ ощущеній пріобрѣтаютъ только впечатлѣнія предметовъ—извѣстнаго рода простыя идеи, которыя они не могутъ сочетать такъ, чтобы получились сложныя. Позвоночнаго столба нѣтъ; головной мозгъ и большею частью удлиненная мозговая масса; нѣсколько отдѣльныхъ внѣшнихъ чувствъ; мышцы прикрѣплены подъ кожею: форма симметричная, такъ какъ части парныя.

Позвоночныя, Vertebrata.

III. Разумныя животныя. Кл. 13. Рыбы, Pisces. Кл. 14. Пресмыкающіяся, Reptilia. Кл. 15. Птицы, Aves. Кл. 16. Млекопитающія, Mammalia.	Чувствуютъ; получаютъ сохраняющіяся идеи; выполняютъ съ ними дѣйствія, посредствомъ которыхъ пріобрѣтаютъ другія идеи; разумны въ различной степени. Позвоночный столбъ; мозгъ головной и спинной; отдѣльныя внѣшнія чувства; мышцы прикрѣплены къ внутреннему костяку; форма симметричная, такъ какъ части парныя.

Опустивши многія другія классификаціи, въ которыхъ расположеніе въ рядъ, внушенное понятіемъ о восходящей сложности, разнообразно видоизмѣнялось признаніемъ очевидныхъ анатомическихъ фактовъ, мы приходимъ къ классификаціямъ признающимъ иной порядокъ,—порядокъ фактовъ развитія. Эмбріологическія изслѣдованія Бэра привели его къ расположенію животныхъ въ нижеслѣдующемъ порядкѣ.

I. Периферическій типъ (Лучистыя). Evolutio radiata, развитіе лучевое. Развитіе идетъ отъ центра, производя тожественныя части въ лучевомъ порядкѣ.

II. Массивный типъ (Слизняки). Evolutio contorta, развитіе закручивающееся. Развитіе производитъ тожественныя части, изгибающіяся около конической, или иной фигуры.

III. Продольный типъ (Членистыя). Evolutio gemina, развитіе повторительное. Развитіе производитъ тожественныя части, возникающія по обѣимъ сторонамъ оси и замыкающіяся вдоль линіи противоположной оси.

IV. Двойной симметричный типъ (Позвоночныя). Evolutio bigemina, развитіе двуповторительное. Развитіе производитъ тожественныя части, возникающія по обѣимъ сторонамъ оси, растущія кверху и книзу, и кончающіяся вдоль двухъ линій, такъ что внутренній слой зародыша заключенъ снизу, а верхній сверху. Зародыши этихъ животныхъ имѣютъ спинную струну, спинныя пластинки и брюшныя пластинки, нервную трубку и жаберныя щели.

Признавая, что эти основныя различія въ способахъ развитія отвѣчаютъ основнымъ дѣленіямъ животнаго царства, Бэръ показываетъ (по крайней мѣрѣ относительно позвоночныхъ), какъ менѣе важныя различія, возникающія на послѣдовательно позднѣйшихъ стадіяхъ развитія, соотвѣтственны менѣе важнымъ подраздѣленіямъ.

Подобно новѣйшей классификаціи растеній, новѣйшая классификація животныхъ, къ которой мы теперь переходимъ, вполнѣ устраняетъ линейное расположеніе. На своихъ чтеніяхъ въ Royal Institution, проф. Гёксли выразилъ въ 1857 году отношенія, существующія между различными большими группами животнаго царства, помѣстивши эти группы на оконечностяхъ четырехъ или пяти радіусовъ, расходящихся изъ одного центра. Самого чертежа я не могъ получить, но въ напечатанныхъ отчетахъ о чтеніяхъ Гёксли въ Горной Школѣ группы расположены слѣдующимъ образомъ:

VERTEBRATA
Позвоночныя

(Abranchiata)
(Безжаберныя)

Mammalia
Млекопитающія

Aves
Птицы

Reptilia
Пресмыкающіяся

(Branchiata)
(Жаберныя)

Amphibia
Земноводныя

Pisces
Рыбы

MOLLUSCA
Слизняки

Cephalopoda
Головоногія

Heteropoda
Килевогія

Gasteropoda-dicœcia
Брюхоногія двуособныя

Pulmonata
Легочныя

Pteropoda
Крылоногія

Gasteropoda-monœcia
Брюхоногія одноособныя

Lamellibranchiata
Пластинчатожаберныя

ANNULOSA
Суставчатыя

Articulata
Членистыя

Insecta
Насѣкомыя

Myriapoda
Многоногія

Arachnida
Пауковыя

Crustacea
Скорлуповатыя

Annuloida
Кольчатовидныя

Annellata
Кольчатыя

Echinodermata
Иглокожія

Rotifera
Коловратки

Scoleidae
Глистовыя

Trematoda
Сосуны

Tœnidea
Ленточныя

Turbellaria
Водоворотники

Nematoidea
Струновидныя

COELENTERATA
Безпорошицевыя

Hydrozoa
Гидровыя

Actinozoa
Актиніевыя

PROTOZOA
Простѣйшія

Infusoria
Наливочныя

Noctilucidae
Ночесвѣтники

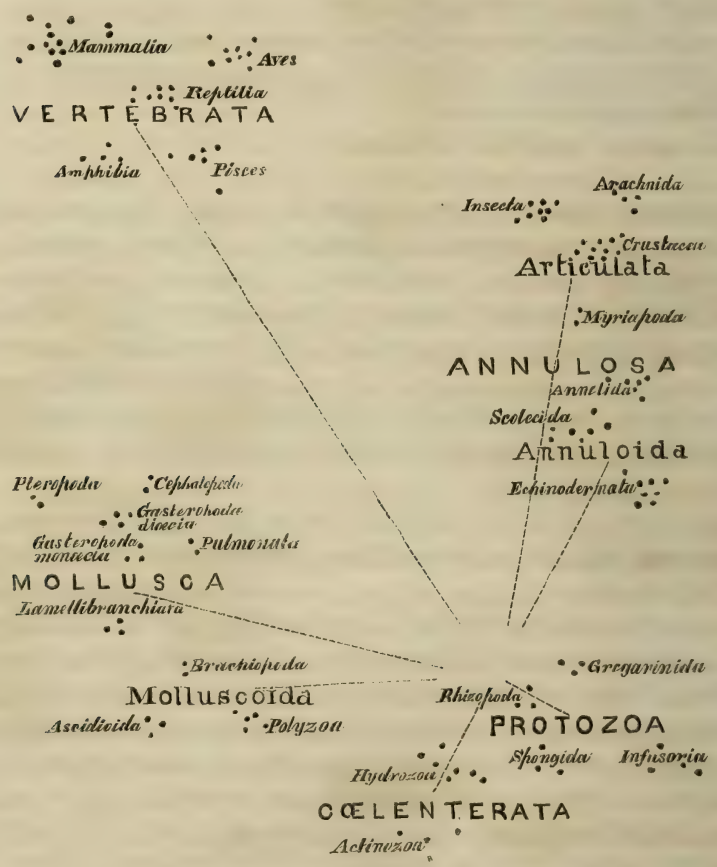
Spongiadae
Губки

Foraminifera
Многодырочныя

Gregarinidae
Грегарины

Thallassicollidae
Морскіе студни

Слѣды линейной послѣдовательности, оставшіеся здѣсь въ нѣкоторыхъ изъ подгруппъ, составляютъ просто случайность, вызванную типографскими потребностями. А собственно говоря на каждую изъ группъ слѣдуетъ смотрѣть просто какъ на кучку. Еслибы проф. Гёксли теперь снова просмотрѣлъ эту схему, то, вѣроятно, онъ полнѣе отдѣлилъ бы одну отъ другой нѣкоторыя изъ большихъ подгруппъ, согласно съ воззрѣніями, высказанными имъ въ Гёнтеровскихъ лекціяхъ, читанныхъ имъ въ Хирургической школѣ въ 1863 году. И еслибы онъ далѣе развилъ расположеніе, отдѣливъ подгруппы и под-подгруппы на основаніи того же начала, то получилось бы расположеніе, быть можетъ не очень несходное съ тѣмъ, которое изображаетъ прилагаемая при семъ діаграмма:



Въ этомъ чертежѣ точки изображаютъ порядки, названія которыхъ неудобно помѣстить. Если мы представимъ себѣ, что при увеличеніи каждая изъ точекъ разложится на кучки кучекъ, изображающія роды и виды, то получимъ приблизительное понятіе объ отношеніяхъ, существующихъ между послѣдовательно подчиненными группами, образующими животное царство. Кромѣ подчиненія

группъ и общаго ихъ распредѣленія, въ чертежѣ указаны еще нѣкоторые другіе факты. Разстоянія большихъ отдѣловъ отъ общаго ихъ центра грубо изображаютъ сравнительныя степени уклоненія этихъ отдѣловъ отъ формы представляемой простымъ, недифференцированнымъ органическимъ веществомъ, которое можно принять за общій ихъ источникъ. Въ каждой изъ группъ отдаленность отъ мѣстнаго центра грубо изображаетъ степень уклоненія отъ общаго плана группы. А распредѣленіе подгруппъ въ каждой группѣ въ большинствѣ случаевъ таково, что тѣ подгруппы, которыя ближе въ сосѣднимъ группамъ, вмѣстѣ съ тѣмъ и всего болѣе сходны съ ними, если не по гомологіямъ, то по аналогіямъ. Впрочемъ никакой чертежъ не можетъ дать правильнаго понятія о нашемъ предметѣ. Если даже предположить, что нашъ чертежъ дѣйствительно выражаетъ взаимныя отношенія животныхъ настолько вѣрно, насколько это возможно сдѣлать на плоскости (чего, конечно, нельзя сказать), то все-же онъ будетъ недостаточенъ: такого рода отношенія нельзя представить въ пространствѣ о двухъ измѣреніяхъ, а необходимо пространство о трехъ измѣреніяхъ.

§ 101. Между тѣмъ какъ со стороны расположенія группъ классификаціи ботаниковъ и зоологовъ становились все болѣе и болѣе естественными, въ отвлеченную ихъ номенклатуру вкралась зато нѣкоторая искусственность. Аггрегируя наиболѣе мелкія группы въ болѣе обширныя, а эти послѣднія въ группы еще болѣе обширныя, натуралисты приняли нѣкоторые общіе термины для обозначенія этихъ восходящихъ подраздѣленій, а постоянное употребленіе терминовъ въ видахъ удобства привело къ молчаливому принятію, что они соотвѣтствуютъ дѣйствительности. Принято за достовѣрное, что виды, роды, порядки и классы составляютъ опредѣленныя совокупности; что каждый родъ эквивалентенъ каждому другому роду по степени его различимости, и что порядки отдѣлены другъ отъ друга демаркаціонными линіями одинаковой явственности на всемъ ихъ протяженіи. Хотя это убѣжденіе и не формулировано никѣмъ, однако постоянно возникающіе между натуралистами споры по поводу того, имѣютъ ли такіе-то и такіе-то организмы видовыя или родовыя отличія, и порядковая ли или нѣтъ такая-то особенность, показываютъ, что это убѣжденіе существуетъ, даже когда не высказывается вовсе. Между тѣмъ самый фактъ, что подобныя разногласія возникаютъ постоянно и остаются нерѣшенными, исключая случаевъ, когда они кончаются установленіемъ подвидовъ, подродовъ, подпорядковъ и подклассовъ, достаточно показываетъ, что такое убѣжденіе не имѣетъ основаній. И тоже самое доказывается невозможностью опредѣлить, какая степень различія даетъ право на дальнѣйшее повышеніе въ іерархіи классовъ.

Дѣйствительно, предположеніе, что организмы могутъ быть расположены въ группы эквивалентнаго значенія и что эти группы также могутъ быть, съ своей стороны, соединены въ болѣе обширныя группы эквивалентнаго значенія и т. д., рѣшительно ничѣмъ не можетъ быть оправдано. Нѣтъ ни апріорическаго основанія для того, чтобы напередъ ожидать этого, нѣтъ и фактовъ, которые бы à posteriori приводили къ этому, исключая развѣ того самаго, кото-

рый порождаетъ вопросъ, т. е. того утвержденія, по которому такое-то отличіе есть родовое, а другое порядковое, такъ какъ полагается, что такія отличія должны быть родовыми, или порядковыми. Стараніе втѣснить растенія и животныя въ эти опредѣленныя подраздѣленія однородно съ тѣмъ, которое прежде дѣлалось чтобы втѣснить ихъ въ линейные ряды. Не то, чтобы оно въ такой же степени насиловало факты, но оно все-таки еще насилуетъ ихъ. Конечно, образованіе дѣленій и подраздѣленій весьма полезно, или, скорѣе, необходимо. Нѣтъ сомнѣнія также, что всякое упорядоченіе фактовъ, по необходимости, нѣсколько извращаетъ ихъ; и до тѣхъ поръ, пока извращенная форма не принимается за дѣйствительную, нѣтъ бѣды. Но необходимо помнить, что хотя наши послѣдовательно подчиненныя группы имѣютъ извѣстное общее соотношеніе съ дѣйствительными фактами, но что онѣ все-таки неизбѣжно придаютъ дѣйствительнымъ фактамъ характеръ правильности, не существующей на самомъ дѣлѣ.

§ 102. Въ этихъ классификаціяхъ представляется еще одна, очень важная истина. Разсматривая природу признаковъ, общихъ представителямъ группъ перваго, втораго, третьяго или четвертаго порядка, мы находимъ, что различеніе группъ наиболѣе обширной общности основано на признакахъ величайшей физіологической важности, и что послѣдовательно все болѣе и болѣе подчиненныя группы характеризуются признаками послѣдовательно уменьшающейся важности. Структурная особенность, отличающая представителей одного подцарства отъ представителей другаго, влечетъ болѣе глубокое несходство жизненныхъ дѣйствій, чѣмъ структурная особенность, отличающая представителей какого-нибудь класса отъ представителей другаго класса. Разсмотримъ нѣсколько случаевъ.

Мы видѣли (§ 56), что самое широкое раздѣленіе отправленій есть раздѣленіе на «накопленіе силы (скрытой въ пищѣ), расходъ силы (скрытой въ тканяхъ и нѣкоторыхъ поглощаемыхъ ими веществахъ) и на передачу силы (скрытой въ приготовленной пищѣ или крови) отъ частей, накопляющихъ ее, къ частямъ расходующимъ.» Теперь, у низшихъ животныхъ, носящихъ общее названіе простѣйшихъ (Protozoa), либо вовсе не существуетъ спеціализаціи частей, выполняющихъ эти отправленія, либо эта спеціализація существуетъ, но только въ очень несовершенной степени; у корненожекъ (Rhizopoda) всѣ части одинаково накопляютъ, расходуютъ и передаютъ силу; и хотя у наиболѣе дифференцированныхъ представителей группы, у наливочныхъ (Infusoria), есть нѣчто вродѣ спеціализаціи, соотвѣтственной различію этихъ отправленій, однако особенныхъ тканей, приспособленныхъ къ нимъ, не имѣется. Животныя, извѣстныя подъ названіемъ Coelenterata (безпорошицевыхъ, безкишечныхъ и т. д.), отличаются сообща тѣмъ, что у нихъ есть накопляющая силу часть, болѣе или менѣе несходная съ частью, которая этимъ не занимается, а только расходуетъ силу; а гидровыя (Hydrozoa) и актиніевыя (Actinozoa), которыя суть подраздѣленія безпорошицевыхъ (Coelenterata), отличаются другъ отъ друга тѣмъ, что у однихъ эти части очень неопредѣленно развиты, тогда какъ у другихъ онѣ рѣзко отличены и

болѣе сложнаго устройства. Животныя, относимыя къ слизнякообразнымъ (Molluscoida), кромѣ того, что у нихъ полнѣе дифференцированы органы посвященные накопленію силы отъ органовъ посвященныхъ ея расходованію, обладаютъ еще и грубыми приспособленіями для передачи силы: у нихъ есть околовнутренностный мѣшокъ,—замкнутая полость находящаяся между внутренностью и перегородками тѣла, — который служитъ резервуаромъ для поглощаемой пищи и изъ котораго окружающія ткани получаютъ потребные для нихъ матеріалы. Болѣе высоко организованныя животныя всѣхъ подцарствъ обладаютъ опредѣленно устроенными каналами для передачи силы; и у всѣхъ ихъ отправленіе расходованія лежитъ на обязанности одного руководящаго аппарата — нервной системы, и другаго, исполнительнаго аппарата — системы мышечной. Эти высшія подцарства отграничены однако другъ отъ друга несходствами въ относительныхъ положеніяхъ ихъ составныхъ органовъ. Проф. Гёксли даетъ такое опредѣленіе типу позвоночныхъ (Vertebrata), что это типъ, у котораго узловая нервная система находится на спинной сторонѣ пищеваго канала, а центральная сосудистая система на брюшной сторонѣ; и далѣе, что этотъ типъ характеризуется обладаніемъ еще одною, второю, болѣе явственною нервною системою, помѣщающеюся на спинной сторонѣ позвоночной оси, — новый признакъ, который быть можетъ составляетъ наиболѣе существенное отличіе. Типы суставчатыхъ (Annulosa) и слизняковъ (Mollusca) оба отличаются отъ позвоночнаго типа тѣмъ, что у нихъ одна только нервная система и что эта система помѣщается на брюшной сторонѣ тѣла: обыкновенное положеніе суставчатаго и слизняка такое, что нервные центры находятся у него надъ пищевымъ каналомъ, а кровеносные подъ нимъ. И вмѣстѣ съ тѣмъ какъ таковы признаки отличающіе типъ суставчатыхъ и типъ слизняковъ отъ позвоночнаго типа, сами эти типы отличаются другъ отъ друга тѣмъ, что у одного тѣло «состоитъ изъ ряда послѣдовательныхъ сегментовъ, обыкновенно снабженныхъ придатками» тогда какъ у другаго тѣло не сегментовано «и никогда не развивается настоящихъ суставчатыхъ придатковъ».

Между тѣмъ какъ подцарства отличаются, такимъ образомъ, другъ отъ друга наличностью или отсутствіемъ частей посвященныхъ существеннымъ отправленіямъ, или же несходствами въ расположеніи такихъ частей, спускаясь ниже, къ классамъ, мы находимъ, что они отличаются другъ отъ друга либо видоизмѣненіями въ строеніи основныхъ частей, либо наличностью или отсутствіемъ вспомогательныхъ частей, либо и тѣмъ и другимъ вмѣстѣ. Рыбы и земноводныя отличаются отъ высшихъ позвоночныхъ тѣмъ, что имѣютъ жабры, либо въ теченіе всей своей жизни, либо въ раннюю пору жизни. А каждое высшее позвоночное, кромѣ того что у него есть легкія, характеризуется еще тѣмъ, что во время развитія имѣетъ мочевой мѣшокъ и водную оболочку. Млекопитающія, съ своей стороны, отличаются отъ птицъ и пресмыкающихся присутствіемъ млечныхъ железъ и формою затылочныхъ отростковъ. Между млекопитающими, ближайшее затѣмъ дѣленіе основано на

наличности или отсутствіи послѣда. Дѣленія же послѣдовыхъ (Placentalia) опредѣляются главнымъ образомъ признаками органовъ внѣшняго дѣйствія.

Такимъ образомъ, не умножая доказательствъ и не спускаясь къ родамъ и видамъ, мы находимъ, что вообще, послѣдовательно все менѣе и менѣе обширныя группы отличаются другъ отъ друга признаками, послѣдовательно все менѣе и менѣе важными съ физіологической точки зрѣнія. Признаки, свойственные сообща обширнѣйшимъ совокупностямъ организмовъ, малочисленны, но чрезвычайно важны—касаются наиболѣе жизненныхъ дѣйствій. Каждая же вторичная совокупность, содержащаяся въ какой-нибудь первичной, характеризуется дальнѣйшими общими признаками менѣе глубоко вліяющими на отправленія. И тоже самое слѣдуетъ сказать о совокупностяхъ меньшей обширности.

§ 103. Спрашивается, какъ же истолковать себѣ всѣ эти истины по классификаціи? Мы находимъ, что органическія формы могутъ быть приведены въ расположеніе, повсюду выражающее тотъ фактъ, что, рядомъ съ нѣкоторыми извѣстными признаками, всегда существуютъ нѣкоторые другіе, непосредственно несвязанные съ ними признаки. Чѣмъ же объясняется этотъ фактъ? И какъ истолковать себѣ, что признаки общіе большимъ совокупностямъ формъ суть признаки наиболѣе важные въ жизненномъ отношеніи?

Никто не станетъ утверждать, чтобы такого рода сочетанія могли произойти случайно. Или если кто-нибудь сталъ бы это утверждать, то ему легко можно было бы доказать, что теорія вѣроятностей не допускаетъ такой случайности. Даже если предположить, что въ дѣйствующихъ организмахъ могутъ произойти случайныя сочетанія признаковъ, то все-таки это еще не дастъ намъ ключа къ именно этому спеціальному способу сочетанія. Безконечное число вѣроятностей говоритъ противъ того, чтобы организмы, обладающіе сообща нѣкоторыми существенными признаками, обладали сообща и множествомъ несущественныхъ признаковъ.

Никто также не станетъ утверждать, что такія сочетанія необходимы въ томъ смыслѣ, что невозможны какія-либо иныя сочетанія. Въ природѣ вещей нѣтъ какого-либо основанія къ тому, чтобы существа, покрытыя перьями, имѣли всегда и клювъ: челюсти, снабженныя зубами, весьма часто оказались бы настолько же пригодными, а порою даже еще болѣе пригодными. Наиболѣе общимъ признакомъ цѣлаго подцарства, одинаковой обширности съ подцарствомъ позвоночныхъ, могло бы быть, напримѣръ, обладаніе какими-нибудь мерцательными перепонками, причемъ внутренняя организація въ этомъ подцарствѣ могла бы быть, по плану, самая разнообразная.

Если, съ другой стороны, приписать предопредѣленію это особенное подчиненіе признаковъ, то мы натолкнемся на другаго рода трудности. Предположить, что извѣстный планъ организаціи былъ утвержденъ Создателемъ для каждой обширной и разнообразной группы, представители которой должны были затѣмъ повести множество разнообразныхъ образовъ жизни, и что онъ затѣмъ задался цѣлью строго слѣдовать этому плану даже въ наиболѣе уклоняющихся формахъ группы несмотря на то, что какой-нибудь другой планъ былъ бы еще болѣе выгоденъ, значило бы приписать ему очень странныя

побужденія. Въ виду того, что обладаніе семью шейными позвонками есть признакъ общій всѣмъ млекопитающимъ, будетъ ли шея такъ же длинна какъ у жираффа, или же такъ же зачаточна, какъ у кита; можемъ ли мы сказать, что хотя для шеи кита было бы достаточно и одного позвонка, и хотя для жираффа, вѣроятно, дюжина ихъ была бы полезнѣе семерки, что, однако, число семь встрѣчается въ обоихъ случаяхъ оттого, что оно было предопредѣлено для типа млекопитающихъ? А затѣмъ, если окажется, что эти семь шейныхъ позвонковъ свойственныхъ позвоночнымъ не безусловно всеобщій признакъ у млекопитающихъ, то будемъ ли мы вправѣ заключить, что тогда какъ въ безднѣ случаевъ существуетъ, ради послѣдовательности, безполезная вѣрность плану, есть однако случаи несообразнаго уклоненія отъ этого плана? Полагаю, что можно смѣло отказаться отъ подобныхъ выводовъ.

Каковъ же, если такъ, смыслъ этихъ особенныхъ отношеній органическихъ формъ? Отвѣтъ на этотъ вопросъ долженъ быть отложенъ навремя. Разсмотрѣвши здѣсь вопросъ въ томъ видѣ, въ какомъ онъ представляется въ тѣхъ широкихъ наведеніяхъ, которыхъ достигли естествоиспытатели, и показавши, какія рѣшенія его недопустимы, мы увидимъ въ слѣдующей части этого сочиненія, какое рѣшеніе единственно возможно.

ГЛАВА XII.

Распредѣленіе.

§ 104. Организмы имѣютъ извѣстное распредѣленіе въ Пространствѣ и извѣстное распредѣленіе во Времени. Обращаясь прежде всего къ распредѣленію въ Пространствѣ, мы замѣчаемъ два разряда фактовъ. Съ одной стороны, мѣстожительство растеній и животныхъ каждаго вида ограничено внѣшними условіями: распространеніе ихъ неизбѣжно ограничено тѣмъ пространствомъ, на которомъ могутъ быть выполняемы ими жизненныя дѣйствія. Съ другой стороны, наличность извѣстныхъ условій еще не предполагаетъ наличности приспособленныхъ къ нимъ организмовъ: есть много мѣстностей, которыя превосходно приспособлены къ жизни высшаго порядка и въ которыхъ, между тѣмъ, встрѣчаются организмы только низшаго порядка. Неизбѣжное ограниченіе организмовъ такимъ окружающимъ, которому соотвѣтственна ихъ природа, составляетъ отрицательную причину распредѣленія; остается, поэтому, отыскать положительную его причину, отъ которой зависитъ присутствіе организмовъ въ извѣстныхъ принаровленныхъ къ нимъ мѣстностяхъ, и отсутствіе ихъ въ нѣкоторыхъ другихъ, которыя столько же для нихъ пригодны. Разсмотримъ явленія сообразно этимъ двумъ категоріямъ.

§ 105. Фактовъ, доказывающихъ ограничивающее вліяніе окружающихъ словій, очень много, и они знакомы каждому изъ читателей. Необходимо, однако, у привести здѣсь хоть по нѣскольку типическихъ фактовъ изъ каждаго разряда.

Важнѣйшій фактъ распредѣленія есть ограниченіе различныхъ растеній и животныхъ тою средою, къ которой они приспособлены. Существуютъ обширныя группы растеній, изъ которыхъ одни живутъ только на сушѣ, а другія только въ водѣ; водяныя же распадаются, съ своей стороны, на такія, которыя живутъ только въ моряхъ, и такія, которыя живутъ только въ рѣкахъ и озерахъ. Также и между животными одни классы наземные, а другіе водные; причемъ сами водные обитатели одни живутъ только въ соленой,

а другіе только въ прѣсной водѣ. Менѣе извѣстенъ тотъ фактъ, что и каждая рѣзко отличающаяся отъ другихъ среда снова распадается на строго ограниченныя области. Такъ напримѣръ, въ морѣ, одни организмы живутъ только на такой-то глубинѣ, а другіе только на иной: блюдце (Patella) — у береговъ, а Globigerina — только на глубинахъ Антлантическаго океана; на сушѣ же однѣ флоры и фауны свойственны только низменностямъ, а другія только возвышенностямъ. Далѣе, идетъ хорошо извѣстное всѣмъ географическое ограниченіе распространенія зависящее отъ климата. Такова, вопервыхъ, температура, ограничивающая распространеніе организмовъ пространствомъ между извѣстными изотермическими линіями; таково, далѣе, гигрометрическое состояніе атмосферы, препятствующее распространенію организмовъ за предѣлы областей съ извѣстною влажностью или извѣстною сухостью воздуха. Кромѣ этихъ общихъ ограниченій, существуютъ, впрочемъ, еще и гораздо болѣе частныя ограниченія. Такъ, нѣкоторыя мелкія растительныя формы встрѣчаются только въ снѣгахъ; а нѣкоторыя наливочныя (Infusoria) только въ горячихъ ключахъ. Нѣкоторые грибы растутъ только въ подземельяхъ, или въ темнотѣ. И есть существа, которыя нигдѣ не встрѣчаются какъ только въ водяныхъ вмѣстилищахъ нѣкоторыхъ пещеръ. За этими границами распредѣленія, зависящими отъ физическихъ причинъ, слѣдуютъ границы распредѣленія различныхъ классовъ, зависящія отъ присутствія или отсутствія другихъ организмовъ. Ясно, что травоядныя могутъ жить только въ тѣхъ мѣстностяхъ, которыя производятъ годныя для корма ихъ растенія, или что большія плотоядныя не могутъ существовать за предѣлами тѣхъ мѣстностей, гдѣ они могутъ найти достаточное количество достаточно крупной для нихъ добычи. Тихоходъ, при его потребностяхъ, можетъ жить только въ лѣсахъ; насѣкомоядныя же летучія мыши не могутъ жить тамъ, гдѣ нѣтъ летающихъ по ночамъ насѣкомыхъ. Къ этимъ зависимостямъ сравнительно высшихъ организмовъ отъ сравнительно низшихъ слѣдуетъ присовокупить нѣкоторыя зависимости низшихъ организмовъ отъ высшихъ. Изслѣдованія м-ра Дарвина показали, какъ часто оплодотвореніе растеній зависитъ отъ насѣкомыхъ и какъ нѣкоторыя растенія, оплодотвореніе которыхъ возможно только при помощи насѣкомыхъ съ извѣстнымъ строеніемъ, ограничены въ своемъ распространеніи областями, гдѣ водятся такого рода насѣкомыя. Обратно, распространеніе организмовъ за извѣстные предѣлы сдерживается нерѣдко присутствіемъ за этими предѣлами особенныхъ организмовъ, соперничествующихъ съ ними, или прямо враждебныхъ имъ. Растеніе, прекрасно приспособленное къ какой-нибудь территоріи сосѣдней съ его собственною, не можетъ, однако, иногда выйти за предѣлы этой послѣдней, вслѣдствіе того, что сосѣдняя раньше того занята какимъ-нибудь растеніемъ, превосходящимъ его или по плодовитости, или по способности противодѣйствовать враждебнымъ вліяніямъ; или же оттого, что въ этой сосѣдней мѣстности живетъ какое-нибудь млекопитающее, которое стало бы ощипывать его листву, или какая-нибудь птица, которая стала бы пожирать почти всѣ его сѣмена. Точно также и ка-

кая-нибудь мѣстность, гдѣ могло бы развиваться какое-нибудь животное, иногда не заселяется, однако, этимъ животнымъ, — оттого, что это послѣднее или недостаточно прытко для того, чтобы имѣть возможность спасаться отъ какого-нибудь хищнаго животнаго, живущаго въ этой мѣстности, или же оттого, что въ этой мѣстности живетъ какое-нибудь насѣкомое, вродѣ той особенной мухи, которая умерщвляетъ рогатый скотъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Африки. Существуетъ, впрочемъ, и еще одинъ, болѣе спеціальный рядъ ограниченій, сопровождающихъ паразитизмъ. Есть нѣкоторыя чужеядныя растенія, которыя процвѣтаютъ только на немногихъ извѣстнаго рода деревьяхъ; другія же, которыя живутъ только въ извѣстныхъ животныхъ, каковъ напримѣръ одинъ грибъ истребляющій шелковичнаго червя, или же тотъ грибъ, который такъ странно растетъ на одной новозеландской гусеницѣ. Животнаго паразитизма имѣется нѣсколько разнообразныхъ видовъ, изъ которыхъ каждый влечетъ свои особенныя частности распредѣленія. Таковъ, напримѣръ, тотъ, когда одно животное пользуется другимъ для своего передвиженія, примѣромъ чему можетъ служить черепашница (Chelonobia), пользующаяся для этого черепахою, или одна актинія (Actinia), которая для тогоже употребляетъ скорлупу краба-отшельника. Далѣе, мы имѣемъ тотъ видъ паразитизма, когда одно животное, обыкновенно, сопровождаетъ другое, дѣлясь съ нимъ его добычею; каково, напримѣръ, то кольчатое, которое поселяется въ скорлупѣ краба-отшельника и выхватываетъ у этого послѣдняго кусочки его корма. Далѣе, идетъ тотъ болѣе извѣстный видъ паразитизма, который представляютъ поверхностныя (Epizoa), животныя, прикрѣпляющіяся къ поверхностямъ другихъ животныхъ и питающіяся ихъ соками, или выдѣленіями. А кромѣ того столь же извѣстный видъ паразитизма, который представляютъ внутренностныя (Entozoa), существа, живущія внутри другихъ существъ. Кромѣ того, что каждый видъ чужеядныхъ ограниченъ въ своемъ распространеніи тѣломъ того животнаго, въ которомъ онъ живетъ, онъ, обыкновенно, подлежитъ и еще болѣе тѣснымъ ограниченіямъ: въ иныхъ случаяхъ онъ живетъ только въ извѣстныхъ частяхъ организма, служащаго ему мѣстообитаніемъ; въ другихъ же требуется наличность извѣстнаго конституціоннаго состоянія обитаемаго организма. Есть множество и болѣе косвенныхъ способовъ взаимнаго вліянія другъ на друга распредѣленій организмовъ. Извѣстнаго рода растенія поѣдаются животными только въ отсутствіи другихъ, предпочитаемыхъ ими растеній; а потому существованіе такихъ растеній зависитъ отъ наличности этихъ послѣднихъ. М-ръ Бэтсъ замѣчаетъ, что въ Южной Америкѣ нѣкоторыя бабочки процвѣтаютъ въ извѣстныхъ областяхъ, въ которыхъ ихъ непремѣнно истребили бы насѣкомоядныя птицы, не будь эти бабочки сильно похожи на нѣкоторыхъ бабочекъ, относящихся къ другому роду, которыхъ ненавидятъ эти птицы. А м-ръ Дарвинъ приводитъ случаи и еще болѣе отдаленной и сложной зависимости.

Таковы главныя отрицательныя причины распредѣленія—главные неорганическіе и органическіе дѣятели, замыкающіе границы распространенія различныхъ видовъ. Если мы желаемъ вполнѣ понять ихъ дѣйствія, то должны

прослѣдить эти дѣйствія не раздѣльно каждое, а въ ихъ совокупности. Должны разсмотрѣть, какъ измѣняющіяся изъ году въ годъ физическія вліянія производятъ то расширеніе, то съуженіе мѣстожительства, сперва въ одномъ направленіи, а потомъ въ другомъ; а также какъ эти вліянія производятъ второстепенныя съуженія и расширенія, дѣйствуя на другаго рода организмы. Далѣе, мы должны разсмотрѣть вліяніе на распредѣленіе каждаго организма нетолько причинъ, благопріятствующихъ размноженію добычи, или непріятелей въ собственной его мѣстности, но и причинъ, влекущихъ тѣ же результаты въ сосѣднихъ областяхъ. Должны имѣть въ виду, что къ силамъ, полагающимъ границы распространенію, слѣдуетъ причислить еще и всѣ метеорологическія вліянія, соединенныя съ прямыми или болѣе или менѣе отдаленными вліяніями со стороны почти всѣхъ сосуществующихъ организмовъ.

Особенно слѣдуетъ обратить вниманіе на одну общую истину, вытекающую изъ многихъ вышеприведенныхъ фактовъ—истину, что организмы постоянно вламываются другъ къ другу въ сферы существованія. Изъ числа разнообразныхъ способовъ, которыми это совершается, наиболѣе извѣстный есть нашествіе. Стремленіе, которое мы замѣчаемъ у человѣческихъ породъ, переходить за предѣлы своего распространенія и захватывать чужія страны, а также тѣ, которыя заселены низшими существами, проявляется самыми разнообразными путями и во всѣхъ другихъ классахъ организмовъ. Какъ у людей, здѣсь постоянно совершаются завоеванія, временные захваты и случайные набѣги. Въ наипростѣйшей формѣ этотъ процессъ проявляется въ ежегодныхъ переселеніяхъ. Каждою весною происходитъ набѣгъ южныхъ ласточекъ въ мѣстности, занимаемыя нашими мухоловками, и каждою зимою сѣверный сѣрый дроздъ прилетаетъ дѣлить шиповники и ягоды нашихъ живыхъ изгородей съ туземными нашими птицами,—частный захватъ территоріи этихъ послѣднихъ, который не обходится безъ нѣкотораго увеличенія смертности у нашихъ туземныхъ птицъ. Кромѣ этихъ правильныхъ набѣговъ, есть и неправильные, напримѣръ, посѣщеніе саранчею мѣстностей, въ которыя она обыкновенно не залетаетъ; или же тѣ случаи, когда чужеземныя птицы, маленькими стаями, посѣщаютъ повременамъ сосѣднія области. Иногда, нашествіе мало по малу кончается постояннымъ поселеніемъ, быть можетъ покореніемъ туземнаго вида. Въ эти послѣдніе годы одна американская водоросль завладѣла нашими прудами и рѣками, и до нѣкоторой степени даже вытѣснила наши туземныя водоросли. Что касается до животныхъ, то можно привести одного маленькаго краснаго муравья, имѣющаго образъ жизни сходный съ тропическими муравьями, который недавно наводнилъ нѣкоторые дома въ Лондонѣ. Крыса, которая должно быть начала заселять корабли въ послѣднія столѣтія, представляетъ прекрасный примѣръ той скорости, съ которою животныя занимаютъ новыя, пригодныя для нихъ мѣста. А вытѣсненіе, которому подвергается на посѣщающихъ Индію судахъ нашъ европейскій тараканъ, со стороны туземныхъ прусаковъ (Blatta orientalis), показываетъ, какъ эти успѣшные захваты остаются за захватившими только до тѣхъ поръ пока не явится болѣе могучаго завоевателя. Организмы захватываютъ другъ у друга сферы

существованія и иными путями кромѣ захвата чужой мѣстности: они усваиваютъ еще чужіе образы жизни. Иногда это усвоеніе чужихъ привычекъ совершается въ незначительной степени и только навремя; иногда же въ сильной степени и навсегда. Сѣрыя вороны нерѣдко вмѣстѣ съ чайками и каравайками отыскиваютъ кормъ на оставленныхъ приливомъ мѣстахъ; какъ, съ другой стороны, можно иногда видѣть чаекъ и караваекъ въ нѣсколькихъ миляхъ отъ берега, отыскивающихъ пищу на вспаханныхъ поляхъ и топяхъ. М-ръ Дарвинъ подмѣтилъ одну мухоловку, ловящую рыбу. Онъ говоритъ, что большая синица ведетъ себя то какъ сорокопутъ, то какъ орѣховка, и что нѣкоторые южно-американскіе дятлы травоядны и плодоядны, тогда какъ другіе гоняются за крылатыми насѣкомыми. Въ примѣръ частаго перениманія привычекъ другихъ существъ можно привести морскаго орла, который, кромѣ того что подобно прочимъ соколовымъ охотится за добычею надъ сушей, нерѣдко занимается еще ловлей рыбы. А м-ръ Дарвинъ указываетъ на одинъ видъ буревѣстника, который сталъ нырять и котораго организація подверглась приэтомъ значительному видоизмѣненію. Этотъ послѣдній случай приводитъ насъ къ еще болѣе замѣчательному разряду фактовъ, имѣющихъ подобное же значеніе. Это присвоеніе организмами чужаго образа жизни доходитъ до освоенія съ чужою средою. Большинство цвѣтковыхъ растеній принадлежитъ къ наземнымъ и они по необходимости такія растенія благодаря своему процессу оплодотворенія. Но есть между ними и такія, которыя живутъ въ водѣ, такъ что только ихъ цвѣтки выступаютъ надъ поверхностью воды. Мало того, есть еще болѣе замѣчательный случай: на морскомъ берегу можно встрѣтить одну водоросль, которая живетъ на сотню ярдовъ отъ воды; а съ другой стороны, одно явноцвѣтное живущее въ соленой водѣ. У животныхъ такіе обмѣны средою встрѣчаются очень часто. Почти всѣ жесткокрылыя насѣкомыя живутъ на сушѣ; но водяной жукъ, который подобно другимъ представителямъ своего порядка дышетъ воздухомъ, ведетъ образъ жизни водянаго животнаго. Вода повидимому самая непригодная среда для летанья, а между тѣмъ, м-ръ Лёббокъ недавно открылъ не одинъ видъ мухъ, живущихъ подъ поверхностью воды и только повременамъ выходящихъ на воздухъ. Птицы, какъ классъ, приспособлены по преимуществу къ жизни на воздухѣ; а между тѣмъ нѣкоторыя семейства ихъ— водяныя животныя, плавающія на поверхности воды и постоянно ныряющія подъ ея поверхность, и есть многіе роды совершенно утратившіе способность къ летанію. Также и между млекопитающими, которыя имѣютъ члены и легкія предполагающія организацію приспособленную къ жизни на сушѣ, существуютъ, однако, такія, которыя болѣе или менѣе живутъ въ водѣ и болѣе или менѣе приспособлены къ этой средѣ. Есть водяныя крысы и выдры, соединяющія оба образа жизни и представляющія только незначительное видоизмѣненіе; есть гиппопотамы, проводящіе бо̀льшую часть времени въ водѣ и нѣсколько болѣе приспособленные къ ней; есть тюлени, живущіе постоянно въ морѣ и у которыхъ форма, свойственная имъ какъ млекопитающимъ, значительно замаскирована; и наконецъ, киты, которые всегда

живутъ въ морѣ и такъ мало похожи на млекопитающихъ, что ихъ принимали за рыбъ. Наоборотъ, есть много водныхъ обитателей, которые выходятъ на болѣе или менѣе продолжительное время на сушу. Угри переходятъ ночью изъ одного пруда въ другой. Есть рыбы съ спеціально видоизмѣненными жабрами и плавниками исполняющими назначеніе ходуль, которыя, когда обитаемыя ими рѣки частями высохнутъ, отправляются искать себѣ лучшее жилище. И между тѣмъ какъ одни крабы не выходятъ на сушу дальше границъ прилива, другіе ведутъ почти совершенно сухопутную жизнь.

Сопоставляя эти два разряда фактовъ, мы приходимъ къ тому выводу, что границы распространенія каждаго вида опредѣляются равновѣсіемъ двухъ антагонистическихъ рядовъ силъ. Съ одной стороны мы имѣемъ стремленіе каждаго вида захватить чужія области, усвоить чужіе образы жизни и освоиться съ чужою средою, а съ другой обуздывающее его прямое и косвенное противодѣйствіе условій, органическихъ и неорганическихъ. Причемъ эти расширяющія и съуживающія силы, сравнительная интенсивность которыхъ непрерывно измѣняется, ритмически уравновѣшиваютъ другъ друга—сохраняютъ границу, постоянно уклоняющуюся то въ ту, то въ другую сторону отъ извѣстнаго средняго положенія.

§ 106. Какъ это сказано нами вначалѣ, неблагопріятствующій какому-нибудь виду характеръ области даетъ достаточное истолкованіе отсутствію этого вида; и такимъ образомъ это отсутствіе не противорѣчитъ гипотезѣ, что всѣ виды были первоначально помѣщены въ области, которыя имъ наиболѣе благопріятны. Но отсутствіе вида въ областяхъ, которыя благопріятны ему, не понятно при подобной гипотезѣ. Еслибы растенія и животныя были размѣщены вполнѣ соотвѣтственно приспособленности ихъ организаціи къ окружающимъ условіямъ, то можно было бы ожидать, что тамъ, гдѣ условія сходны, будутъ сходны и флоры и фауны; причемъ можно было бы, съ другой стороны, ожидать найти между флорами и между фаунами несходства, пропорціональныя несходствамъ ихъ условій. Но такія предположенія не оправдываются фактами.

М-ръ Дарвинъ говоритъ, что «въ южномъ полушаріи, если мы сравнимъ между собою обширныя пространства суши, залегающія въ Австраліи, Южной Африкѣ и западной Южной Америкѣ между 25° и 35° широты, то найдемъ области чрезвычайно сходныя во всѣхъ отношеніяхъ, и однако нѣтъ трехъ флоръ и фаунъ, которыя бы рѣзче отличались другъ отъ друга. Или еще можно сравнить произведенія Южной Америки подъ 35° ю. ш. съ произведеніями Сѣверной Америки подъ 25° с. ш., которыя, слѣдовательно, живутъ въ значительно несходныхъ климатахъ, а между тѣмъ они гораздо болѣе родственны другъ съ другомъ, чѣмъ съ произведеніями Австраліи или Африки, живущими почти въ такомъ же климатѣ.» Еще болѣе значительны несходства, на которыя указываетъ м-ръ Дарвинъ, существующія между близко соприкасающимися областями совершенно отрѣзанными другъ отъ друга. «Нѣтъ двухъ морскихъ фаунъ, которыя были бы несходнѣе и которыя также не имѣли бы общею ни единой рыбы, раковины, или краба, какъ фауны восточнаго и западнаго берега Южной и Центральной Америки; а между тѣмъ эти обширныя фауны

отдѣлены только узкимъ, но непереходимымъ Панамскимъ перешейкомъ. «Также и по противоположнымъ сторонамъ высокихъ горныхъ цѣпей существуютъ важныя различія между органическими формами,—различія не столь значительныя какъ еслибы преграда была безусловно непереходима, но гораздо болѣе значительныя сравнительно съ тѣмъ, что требовалось бы одними несходствами физическихъ условій.

Не менѣе знаменателенъ и обратный фактъ, что обширныя географическія области, представляющія значительныя геологическія и метеорологическія несходства, заселены, однако, если переселенію не представляется преградъ, близко сродными группами организмовъ. «Переѣзжая, напримѣръ, съ сѣвера на югъ, натуралистъ не можетъ не быть пораженъ тѣмъ способомъ, которымъ послѣдовательныя группы отличающихся видовыми признаками и однако близко сродныхъ между собою существъ замѣщаютъ другъ друга. Онъ слышитъ отъ близко сродныхъ, но явственно различныхъ птицъ почти одинаковыя ноты и видитъ, что гнѣзда ихъ построены сходно, хотя не совершенно такъ же, и съ яицами, окрашенными приблизительно одинаково. Въ равнинахъ, прилегающихъ къ Магелланову проливу, живетъ одинъ видъ реи (американскій страусъ), а къ сѣверу, на равнинахъ Лаплаты, другой видъ изъ того же рода, а не настоящій страусъ или эму, подобный живущему въ Африкѣ и Австраліи подъ тою же широтою. На тѣхъ же равнинахъ Лаплаты мы видимъ агути и бискачà, животныхъ, которыя ведутъ почти такой же образъ жизни, какъ наши зайцы и кролики, и относятся къ тому же порядку грызуновъ; но въ нихъ вполнѣ проявляется американскій типъ строенія. Поднимемся ли мы на высокія вершины Кордильеръ, мы найдемъ тамъ альпійскій видъ бискача; обратимся ли къ водамъ, не найдемъ бобра или выхухоли, а коипу и капибару, грызуновъ американскаго типа. Можно было бы привести безчисленное множество другихъ примѣровъ. Какъ бы велико ни было различіе острововъ и береговъ Америки въ геологическомъ отношеніи, однако жители ихъ, хотя можетъ-быть и принадлежатъ всѣ къ особымъ видамъ, однако принадлежатъ существенно къ американскому типу.»

Спрашивается, какое же обобщеніе вытекаетъ изъ этихъ двухъ разрядовъ фактовъ? Съ одной стороны, мы видимъ сходно обусловленныя и порою тѣсно соприкасающіяся области съ совершенно различными фаунами. Съ другой, области далекія другъ отъ друга, считая по широтѣ, отличающіяся какъ по почвѣ такъ и по климату, и однако съ близко сродными фаунами. Ясно, поэтому, что, такъ какъ сходные организмы не всегда, даже и не предпочтительно встрѣчаются въ одинаковыхъ же мѣстностяхъ, очень же несходные организмы въ очень несходныхъ мѣстностяхъ, то предопредѣленнаго приспособленія организмовъ къ ихъ мѣстожительствамъ не существуетъ. Организмы встрѣчаются на такихъ-то и такихъ-то мѣстахъ не потому, чтобы были особливо приспособлены къ этимъ мѣстамъ, или же что приспособлены къ нимъ болѣе чѣмъ всякіе другіе организмы.

Наведеніе, объемлющее всѣ эти факты и приводящее ихъ въ связь съ различными другими фактами, должно быть совершенно иное. Когда мы

находимъ, что сходными мѣстностями съ несходными формами оказываются тѣ, которыя отрѣзаны другъ отъ друга непереходимыми преградами, тогда какъ несходными мѣстностями съ сходными формами оказываются тѣ, между которыми не существуетъ такихъ преградъ, то намъ тотчасъ же приходитъ на память общая истина, доказанная въ послѣднемъ параграфѣ, — истина, что каждый организмъ стремится расширить сферу своего существованія, присвоить чужую область, чужой образъ жизни и чужую среду и, благодаря этимъ постояннымъ попыткамъ, втѣсниться, наконецъ, въ каждое доступное ему мѣстожительство; послѣ чего онъ распространяется до тѣхъ поръ, пока имъ не будутъ достигнуты предѣлы, навремя еще не преодолимые для него.

§ 107. Перейдемъ теперь къ распредѣленію органическихъ формъ во Времени. Геологическія изслѣдованія установили истину, что растенія и животныя уже неизмѣримо долгое время существуютъ на землѣ. Погребенные ихъ остатки находятъ, въ большемъ или меньшемъ изобиліи, во всякихъ странахъ; и даже сравнительно ограниченныя мѣстности дали множество различныхъ формъ. Каждое новое изслѣдованіе еще не извѣданныхъ мѣстностей и каждое болѣе внимательное обозрѣніе уже изслѣдованныхъ выводитъ на свѣтъ новыя формы. И нѣтъ никакого сомнѣнія, что исчерпавши всѣ обнаженія и всѣ пласты теперь покрытые моремъ мы нашли бы формы, численность которыхъ невыразимо превзошла бы численность извѣстныхъ намъ теперь. Далѣе, въ настоящее время стало очевиднымъ для геологовъ, что еслибы даже мы имѣли передъ собою образчики всѣхъ существующихъ ископаемыхъ, то все-таки не получили бы полной идеи о минувшихъ обитателяхъ земли. Давно уже извѣстно, что многія осадочныя отложенія такъ видоизмѣнились подъ вліяніемъ теплоты прилегавшихъ къ нимъ расплавленныхъ веществъ, что заключающіеся въ нихъ органическіе остатки стали въ значительной степени нераспознаваемы. Обширныя формаціи, нѣкогда носившія названіе «переходныхъ», а теперь называемыя «метаморфическими», признаются въ настоящее время за формаціи осадочнаго происхожденія, въ которыхъ всякіе слѣды вѣроятно содержавшихся въ нихъ ископаемыхъ уничтожены дѣйствіемъ огня. И невольно напрашивается выводъ, что огненнаго происхожденія породы всѣ произошли отъ полнаго расплавленія пластовъ, первоначально отложенныхъ водою. Давно ли стали воздѣйствія внутренняго расплавленнаго ядра земли на охладившуюся ея кору уничтожать лѣтописи жизни, погребенныя въ этой охладившейся корѣ, невозможно опредѣлить; но есть сильныя основанія думать, что сохранившіяся лѣтописи составляютъ лишь незначительную часть разрушенныхъ. Такимъ образомъ, у насъ въ распоряженіи находятся лишь крайне несовершенныя данныя, на основаніи которыхъ мы могли бы дѣлать заключенія касательно распредѣленія органическихъ формъ во Времени. Впрочемъ, нѣкоторыя, немногія обобщенія можно признать окончательно установленными.

Одно изъ нихъ состоитъ въ томъ, что растенія и животныя, существующія въ настоящее время, сильно отличаются отъ существовавшихъ прежде. Хотя, правда, есть виды, общіе настоящей и минувшимъ фаунамъ, однако facies (обликъ) нашей теперешней фауны болѣе или менѣе отличается отъ

facies'а каждой изъ предшествовавшихъ. Продолжая сравненіе, мы находимъ, что фауны прошедшаго отличаются другъ отъ друга и что различія, существующія между ними, пропорціональны степени ихъ отдаленности другъ отъ друга во времени, измѣряя эту отдаленность по относительнымъ положеніямъ осадочныхъ формацій. Такъ что, если мы возьмемъ совокупность живущихъ въ настоящее время органическихъ формъ и сравнимъ ее съ послѣдовательными совокупностями органическихъ формъ жившихъ въ послѣдовательныя геологическія эпохи, то найдемъ, что чѣмъ глубже мы будемъ спускаться въ прошедшее, тѣмъ значительнѣе будетъ становиться несходство: число видовъ и родовъ общихъ сравниваемымъ совокупностямъ будетъ все менѣе и менѣе значительнымъ и самыя совокупности органическихъ существъ будутъ все болѣе и болѣе несходны въ общихъ ихъ признакахъ. Хотя какой-нибудь видъ плеченогаго (Brachiopoda), существующаго еще въ настоящее время, почти тожественъ съ видомъ, находимымъ въ силурійскихъ пластахъ, и хотя силурійская фауна и наша собственная имѣютъ нѣсколько общихъ имъ родовъ слизняковъ (Mollusca), однако все-же нельзя отвергать того, что существуетъ прямое отношеніе между количествомъ истекшаго времени и несходствомъ органическихъ формъ.

Это расхожденіе сравнительно медленно и непрерывно тамъ, гдѣ есть непрерывность между геологическими формаціями; но оно внезапно и сравнительно велико всюду, гдѣ является большой перерывъ въ послѣдовательности пластовъ. Несходства, которыя, такимъ образомъ, являются или постепенно или разомъ въ формаціяхъ, которыя или непрерывны или прерывны, бываютъ двоякаго рода. Фауны различныхъ эпохъ отличаются другъ отъ друга частью отсутствіемъ въ одной изъ нихъ типовъ, имѣющихся въ другой, а частью несходствомъ между типами, общими той и другой. Тѣ несходства между фаунами, которыя зависятъ отъ появленія или исчезновенія типовъ, имѣютъ второстепенное значеніе: возможно или вѣроятно, что они указываютъ только на переселеніе или вымираніе. Всего знаменательнѣе тѣ различія, которыя встрѣчаются между послѣдовательными группами организмовъ того же типа. И между таковыми, тамъ, гдѣ рядъ послѣдовательныхъ слоевъ свидѣтельствуетъ о непрерывномъ существованіи типа въ данной мѣстности, возникающія различія, какъ выше сказано, говоря вообще, незначительны и непрерывны; тогда какъ тамъ, гдѣ есть доказательства, что между періодами отложенія соприкасающихся формацій протекъ долгій періодъ времени, они сравнительно велики и внезапны.

Еще одинъ общій фактъ, на который ссылается м-ръ Дарвинъ какъ на установленный палеонтологіей съ достаточною прочностью, есть тотъ, что формы и группы формъ, однажды исчезнувшія съ земли, не появляются снова. Нѣсколько видовъ и довольно много родовъ продолжали существовать въ теченіе всѣхъ временъ, оставившихъ по себѣ геологическія свидѣтельства. Но оставивши ихъ въ сторонѣ, какъ исключительныя явленія, можно сказать, что каждый видъ, возникнувъ, затѣмъ распространившись изъ извѣстной области и нѣсколько времени просуществовавши въ изобиліи, начинаетъ послѣ

этого склоняться къ упадку и наконецъ совсѣмъ вымираетъ; и что точно также каждый родъ въ теченіе болѣе долгаго времени становится все богаче и богаче видами, приходитъ затѣмъ въ упадокъ и наконецъ совершенно вымираетъ. Просуществовавъ извѣстное время, никакой видъ и никакой родъ не появляются снова на землѣ. И тоже самое слѣдуетъ сказать даже о тѣхъ болѣе обширныхъ группахъ. которыя носятъ названіе порядковъ. Четыре типа пресмыкающихся, нѣкогда существовавшіе въ изобиліи, не найдены въ новѣйшихъ формаціяхъ и не существуютъ въ настоящее время. И хотя только полное изслѣдованіе всѣхъ пластовъ могло бы доказать, что однажды исчезнувшая видовая или родовая форма болѣе уже не воспроизводилась, однако такъ много фактовъ ведутъ къ этому заключенію, что едвали можно сомнѣваться въ его истинности.

Составить себѣ понятіе о всемъ итогѣ и объ общемъ направленіи измѣненія, которому подверглись органическія формы въ теченіе геологической эпохи измѣряемой нашими осадочными формаціями, въ настоящее время, по недостаточности данныхъ, нѣтъ никакой возможности. Громадное несходство между немногими и низко организованными формами самой древней изъ извѣстныхъ фаунъ и многочисленными и высоко-развитыми формами существующей въ настоящее время фауны обыкновенно принимается за свидѣтельство нетолько великаго измѣненія, но и великаго усовершенствованія. Тѣмъ неменѣе эта видимость усовершенствованія, можетъ быть, а вѣроятно и на самомъ дѣлѣ,—въ значительной степени кажущаяся видимость. Болѣе обширныя знанія и увеличившаяся способность къ истолкованію очевидно доказали, что на самомъ дѣлѣ есть остатки сравнительно высоко-организованныхъ существъ въ пластахъ, о которыхъ долго полагали, что они лишены такихъ остатковъ; и что тамъ, гдѣ дѣйствительно нѣтъ такихъ остатковъ, сама природа пластовъ, нерѣдко, даетъ достаточное объясненіе ихъ отсутствія, такъ что нѣтъ нужды прибѣгать къ предположенію, что они не существовали въ то время, когда образовывались эти пласты. Въ настоящее время стало допустимою гипотезою, что послѣдовательное появленіе все высшихъ и высшихъ типовъ, въ нашихъ послѣдовательно все болѣе и болѣе позднихъ отложеніяхъ, указываетъ просто на послѣдовательныя переселенія съ прежде существовавшихъ материковъ на постепенно выступавшіе изъ океана материки,—переселенія, которыя естественно начались съ низшихъ порядковъ организмовъ, а затѣмъ охватили постепенно болѣе и болѣе высшіе порядки, когда новыя страны стали для нихъ болѣе доступны и болѣе благопріятны †).

Между тѣмъ какъ факты, которые обыкновенно считаются доказательствомъ усовершенствованія, оказываются, такимъ образомъ, ненадежными, есть надежные факты, показывающіе, что во многихъ случаяхъ усовершенствованіе

---

†) Объясненіе этого см. въ «Illogical Geology». *Essays: Second series.* (Рус. перевода: «*Сочиненія*» т. III, стр. 277. «Нелогическая геологія»).

было незначительно, или что его и вовсе не было. Хотя типы, существовавшіе съ палеозоическихъ и мезозоическихъ временъ вплоть до настоящаго времени, почти всѣ измѣнились, однако сравненіе древнихъ и нынѣшнихъ представителей этихъ типовъ показываетъ, что полный итогъ измѣненія, сравнительно, не великъ и что въ немъ вовсе не видно указаній на явное усовершенствованіе. Хотя почти всѣ современныя намъ формы, которыхъ прототипы имѣются въ древнѣйшихъ формаціяхъ, отличаются отъ этихъ прототиповъ видовыми и, въ большинствѣ случаевъ, родовыми признаками, однако особенности порядковыя, въ весьма многихъ случаяхъ, сохранились съ древнѣйшихъ, оставившихъ по себѣ память, геологическихъ эпохъ вплоть до нашего времени, и не замѣчается, чтобы существующіе роды этихъ порядковъ имѣли видимое превосходство надъ вымершими. Въ своемъ чтеніи «О постоянныхъ типахъ животной жизни» проф. Гёксли перечисляетъ много случаевъ. Основываясь на авторитетѣ д-ра Гукера, онъ говоритъ, что есть растенія каменноугольной эпохи, которыя повидимому принадлежатъ къ однимъ родамъ съ еще живущими; что шишку араукаріи (Araucaria) изъ оолитовой формаціи едва можно отличить отъ шишки одного изъ существующихъ видовъ этого рода; что въ Пюрбексѣ встрѣчается настоящій Pinus (итал. сосна), а въ мѣловой формаціи Juglans (грецкій орѣхъ).» Изъ животныхъ, онъ указываетъ на палеозоическихъ и мезозоическихъ коралловъ, которые очень сходны съ нѣкоторыми еще существующими кораллами; на силурійскіе роды слизняковъ одинаковые съ существующими нынѣ родами; на насѣкомыхъ и пауковыхъ каменноугольныхъ формацій, которые отличаются отъ нѣкоторыхъ существующихъ еще насѣкомыхъ и пауковыхъ только родовыми признаками. Онъ приводитъ въ примѣръ «девонскую и каменноугольную Pleuracanthus, которая отъ существующихъ еще акулъ отличается не болѣе, чѣмъ эти послѣднія другъ отъ друга»; древнѣйшихъ мезозоическихъ пресмыкающихся «тожественныхъ по существеннымъ признакамъ ихъ организаціи съ тѣми, которыя еще нынѣ живутъ на землѣ», и млекопитающихъ изъ тріасовой группы, которыя «отъ нѣкоторыхъ изъ современныхъ намъ отличаются почти столько же, сколько эти послѣднія другъ отъ друга.» Продолжая доказывать тоже самое въ своемъ «Годичномъ адресѣ Геологическому Обществу» за 1862 годъ, проф. Гёксли привелъ много случаевъ, въ которыхъ происшедшія измѣненія суть измѣненія не по направленію къ болѣе спеціализированной, или высшей организаціи, и спрашиваетъ: «въ какомъ смыслѣ черепаха (Chelonia) ліасовой группы ниже существующей? Чѣмъ рыбоящеры, змѣеящеры или крылоящеры (Ichtiosauria, Plesiosauria, Pterosauria) мѣловой формаціи менѣе зачаточные или болѣе дифференцированные виды, чѣмъ тѣ же животныя изъ ліасовой формаціи?» Соглашаясь, впрочемъ, что въ большинствѣ случаевъ во многихъ группахъ животныхъ имѣющихъ долгое геологическое существованіе «нѣтъ положительныхъ данныхъ для доказательства какого-либо прогрессивнаго видоизмѣненія по направленію къ менѣе зачаточному или менѣе обобщенному типу», проф. Гёксли присовокупляетъ, что есть другія группы, «сосуществующія съ ними при тѣхъ же условіяхъ, у которыхъ повидимому

можно прослѣдить болѣе или менѣе ясныя указанія на такое усовершенствованіе.» И въ подтвержденіе этого онъ приводитъ то болѣе совершенное развитіе позвонковъ, которое характеризуетъ нѣкоторыя изъ новѣйшихъ рыбъ и пресмыкающихся, сравнительно съ старинными рыбами и пресмыкающимися тѣхъ же порядковъ; а также «правильность и ровность зубовъ у Anoplotherium, въ сравненіи съ существующими теперь Artiodactyles.»

Факты, приведенные сейчасъ, также мало свидѣтельствуютъ о томъ, чтобы на землѣ, въ теченіе геологической эпохи, не возникали высшія формы, какъ мало доказываютъ обыкновенно приводимые факты, что такія болѣе высокія формы возникали; и на нихъ не иначе смотритъ самъ проф. Гёксли. Еслибы типы дожившіе съ палеозоическихъ и мезозоическихъ временъ до настоящаго времени, были единственные, и еслибы видоизмѣненія, рѣдко болѣе чѣмъ родовыя, которымъ подверглись эти типы, доказывали увеличеніе сложности, не болѣе чѣмъ сколько они теперь доказываютъ это, то тогда можно было бы заключить, что между органическими формами не происходило усовершенствованій. Но въ настоящее время существуютъ и въ теченіе ближайшихъ къ намъ геологическихъ эпохъ существовали различные типы, о которыхъ неизвѣстно чтобы они существовали въ болѣе раннія эпохи — причемъ нѣкоторые изъ нихъ сильно отличаются отъ этихъ постоянныхъ типовъ, а другіе близко сродны имъ. Пока мы еще ничего не знаемъ относительно происхожденія этихъ новыхъ типовъ. Но вполнѣ возможно, что причины, подобныя тѣмъ, которыя произвели родовыя отличія въ постоянныхъ типахъ, могли въ нѣкоторыхъ или во многихъ случаяхъ произвести видоизмѣненія достаточно значительныя для того, чтобы ихъ можно было причислить къ порядковымъ— могли привести къ образованію типовъ, которые признаются теперь отдѣльными типами. Если структурныя несходства, не переступающія извѣстныхъ умѣренныхъ предѣловъ, признавать только за родовыя отличія, а организмы, представляющіе болѣе обширныя структурныя несходства, относить къ различнымъ порядкамъ, или типамъ, то ясно, что постоянство даннаго типа въ теченіе долгаго геологическаго періода и кажущееся отсутствіе болѣе важныхъ уклоненій отъ него чѣмъ родовыя, отнюдь еще не доказываютъ, что не было гораздо бо̀льшихъ уклоненій; такъ какъ формы, являющіяся результатомъ такихъ гораздо значительнѣйшихъ уклоненій, будучи разсматриваемы какъ типически несходныя формы, не будутъ тогда принимаемы за доказательство значительнаго измѣненія первоначальнаго типа. Единственное, что доказываетъ проф. Гёксли, и единственное, что и самъ онъ стремится доказать, это только то, что организмы не имѣютъ врожденнаго стремленія къ сложенію въ болѣе совершенныя формы и что «всякая основательная гипотеза прогрессивнаго видоизмѣненія должна быть совмѣстима съ постоянствомъ безъ усовершенствованія, въ теченіе періодовъ неопредѣленной продолжительности.»

Слѣдуетъ присовокупить еще одинъ очень знаменательный фактъ касательно отношенія, существующаго между распредѣленіемъ во времени и распредѣленіемъ въ пространствѣ. Цитирую м-ра Дарвина: «М-ръ Клифтъ,

много лѣтъ тому назадъ, показалъ, что ископаемыя млекопитающія австралійскихъ пещеръ находятся въ тѣсномъ родствѣ съ двуутробками этого материка. Въ Ю. Америкѣ подобное же родство явственно обнаруживается даже для неопытнаго глаза въ гигантскихъ панцыряхъ, подобныхъ панцырямъ теперешняго броненосца, найденнымъ въ различныхъ мѣстностяхъ Ла Платы. И проф. Овенъ показалъ, какъ нельзя очевиднѣе, что большинство ископаемыхъ млекопитающихъ погребенныхъ тамъ сродны южно-американскимъ типамъ. Еще яснѣе обнаруживается это родство изъ удивительной коллекціи ископаемыхъ костей, собранныхъ мистерами Лёндомъ и Клаузеномъ въ пещерахъ Бразиліи. Меня такъ поразили эти факты, что я сильно сталъ напирать въ 1839 и 1845 г. на этотъ законъ «наслѣдственности типовъ»,—на это удивительное родство, существующее на одномъ и томъ же материкѣ, между умершими и живыми. Проф. Овенъ распространилъ впослѣдствіи то же обобщеніе на млекопитающихъ Стараго Свѣта. Тотъ же законъ находимъ мы и въ воспроизведеніяхъ этого автора вымершихъ гигантскихъ птицъ Новой Зеландіи. Мы встрѣчаемъ его и при разсмотрѣніи птицъ изъ пещеръ Бразиліи. М-ръ Уудвардъ показалъ, что тотъ же законъ примѣнимъ къ морскимъ раковинамъ; только, вслѣдствіе обширнаго распространенія большинства родовъ слизняковъ, онъ не явственно проявляется между ними. Можно присовокупить еще другіе случаи; напримѣръ, родство, существующее между вымершими и живущими и наземными улитками Мадеры и между вымершими и живущими морскими раковинами солоноватыхъ водъ Арало-Каспійскаго моря.»

Такимъ образомъ, мы приходимъ къ слѣдующимъ результатамъ. Такъ какъ мы черпаемъ всѣ наши свѣдѣнія о распредѣленіи организмовъ во времени только изъ разсмотрѣнія ископаемыхъ, то они распространяются только на ту геологическую эпоху, отъ которой остались нѣкоторыя свидѣтельства, и не могутъ распространяться на тѣ до-геологическія эпохи, свидѣтельства о которыхъ уничтожились. Изъ остающихся свидѣтельствъ, которыя, по всей вѣроятности, составляютъ лишь незначительную долю цѣлаго, можно вывести слѣдующіе общіе факты: Органическіе типы, прожившіе послѣдовательный рядъ эпохъ, почти всѣ подверглись видоизмѣненіямъ видоваго и родоваго свойства, видоизмѣненіямъ, которыхъ значительность, обыкновенно, прямо пропорціональна продолжительности періода. Кромѣ типовъ, постоянно продолжавшихъ существовать съ древнѣйшихъ временъ вплоть до нашей эпохи, отъ времени до времени появлялись, въ восходящихъ рядахъ нашихъ напластованій, типы, изъ которыхъ одни совершеннѣе, а другіе стоятъ ниже типовъ прежде упомянутыхъ; но откуда эти новые типы и произошелъ ли какой-нибудь изъ нихъ путемъ уклоненія отъ раньше оставившихъ по себѣ свидѣтельства типовъ, мы не въ состояніи рѣшить. Въ продолженіе долгихъ геологическихъ эпохъ почти всѣ виды, большинство родовъ и немногіе порядки вымерли; и видъ, родъ или порядокъ, однажды исчезнувшій съ земли, никогда уже снова не появляется. Наконецъ, фауна, занимающая въ настоящее время каждую отдѣльную область на земной поверхности, находится въ очень близкомъ родствѣ съ фауною той же мѣстности новѣйшихъ геологическихъ эпохъ.

§ 108. Опуская нѣкоторыя менѣе важныя обобщенія, изложеніе которыхъ вовлекло бы насъ въ перечисленіе слишкомъ многихъ подробностей, — спрашивается, что̀ можемъ мы сказать объ этихъ главныхъ обобщеніяхъ?

Распредѣленіе въ Пространствѣ не указываетъ на то, чтобы организмы были предопредѣлены для извѣстныхъ мѣстожительствъ и помѣщены въ нихъ, такъ какъ, кромѣ того мѣстожительства, въ которомъ мы находимъ какой-нибудь организмъ, обыкновенно есть и еще мѣстности, которыя столь же, если еще не болѣе благопріятны для него, въ которыхъ не имѣется этихъ организмовъ — мѣстности, къ которымъ, однако, эти организмы настолько лучше приспособлены, чѣмъ живущіе въ нихъ, что попавши туда вытѣсняютъ этихъ послѣднихъ, при первомъ удобномъ случаѣ. Нельзя допустить и того, чтобы какія-нибудь цѣли опредѣлили разнообразіе флоръ и фаунъ, потому что, еслибы это было такъ, то отчего флоры и фауны отличаются только въ незначительной степени въ далеко отстоящихъ другъ отъ друга мѣстностяхъ между которыми существуетъ сообщеніе, тогда какъ онѣ сильно отличаются другъ отъ друга въ соприкасающихся мѣстностяхъ, между которыми невозможны взаимныя переселенія?

Переходя къ распредѣленію во Времени, мы сталкиваемся съ слѣдующими вопросами: отчего въ теченіе почти всего обширнаго періода, о которомъ имѣются геологическія свидѣтельства, не существовала ни одна изъ высшихъ формъ заселяющихъ теперь землю? отчего мы не находимъ слѣдовъ существа одареннаго обширными способностями къ познанію и благополучію? Отвѣтъ, что земля въ отдаленныя эпохи была непригодна для жизни такого существа, кромѣ того, что онъ не оправдывается фактами, приводитъ еще къ другому одинаково затруднительному вопросу, отчего въ теченіе безчисленныхъ милліоновъ лѣтъ земля продолжала оставаться мѣстожительствомъ удобнымъ только для низшихъ существъ? Далѣе, какой смыслъ заключается въ вымираніи типовъ? Сказать, что ящеры были замѣщены животными другихъ типовъ въ началѣ третичнаго періода, потому, что этотъ типъ оказался неприспособленнымъ къ возникшимъ тогда условіямъ, значитъ сказать, что этотъ типъ не могъ видоизмѣниться такъ, чтобы приспособиться къ этимъ условіямъ; а такое заключеніе вполнѣ противорѣчило бы гипотезѣ, утверждающей, что творческое искусство проявляется въ многообразныхъ приспособленіяхъ одного и того же типа къ разнымъ цѣлямъ.

Какого рода истолкованіе можно разумно дать этимъ и другимъ фактамъ распредѣленія въ Пространствѣ и Времени, мы увидимъ въ слѣдующей части этого сочиненія, къ которой и перейдемъ теперь.

ЧАСТЬ III.

ПРОГРЕССЪ ЖИЗНИ.

ГЛАВА I.

Предварительное объясненіе.

§ 109. Въ предыдущей Части мы разсмотрѣли наиболѣе важныя обобщенія, къ которымъ привело біологовъ изученіе организмовъ. Эти Наведенія Біологіи мы разсмотрѣли и съ ихъ дедуктивныхъ сторонъ, чтобы показать согласіе, существующее между ними и первичными истинами «Основныхъ Началъ». Изучивъ, такимъ образомъ, основныя явленія жизни, каждое въ отдѣльности, мы можемъ приступить къ изученію ихъ взятыхъ въ ихъ совокупности, съ цѣлью дойти до наиболѣе общаго ихъ истолкованія.

Двоякаго рода совокупности жизненныхъ явленій представляются нашимъ взорамъ: совокупность явленій роста, развитія и упадка отдѣльныхъ организмовъ и совокупность жизненныхъ явленій, представляемыхъ органическимъ міромъ взятымъ какъ цѣлое. Собственно говоря, ни та ни другая не можетъ быть разсматриваема особо; послѣдняя, однако, можетъ быть удобнѣе подвергнута такому разсмотрѣнію, чѣмъ первая. Истолкованіе фактовъ строенія и отправленія, представляемыхъ живымъ тѣломъ, вполнѣ зависитъ отъ того понятія, которое мы имѣемъ о способѣ происхожденія всѣхъ вообще одаренныхъ жизнью тѣлъ. Поэтому первымъ нашимъ дѣломъ неизбѣжно должно быть составленіе какого-нибудь, если не окончательнаго, то хоть временнаго, заключенія объ этомъ способѣ.

Намъ предстоитъ на выборъ двѣ гипотезы — гипотеза Спеціальнаго Творенія и гипотеза Прогресса. Многочисленные еще существующіе порядки организмовъ, а также еще болѣе многочисленные порядки организмовъ, существовавшихъ въ минувшія геологическія эпохи—либо, отъ времени до времени, сотворялись отдѣльно каждый, или же возникли, шагъ за шагомъ, вслѣдствіе дѣйствій, какія еще и нынѣ постоянно совершаются. Обѣ гипотезы предполагаютъ нѣкоторую причину, и послѣдняя не менѣе чѣмъ первая признаетъ эту причину непознаваемою. Спорный вопросъ состоитъ. поэтому,

въ томъ, какъ дѣйствовала эта Причина при произведеніи одаренныхъ жизнью существъ. Этотъ вопросъ, если только онъ вообще подлежитъ рѣшенію, можетъ быть, очевидно, рѣшенъ только путемъ разсмотрѣнія фактовъ. Посмотримъ же, какая изъ этихъ двухъ враждебныхъ гипотезъ наиболѣе согласуется съ извѣстными намъ фактами.

ГЛАВА II.

Общій обзоръ гипотезы Спеціальнаго Творенія †).

§ 110. Младенческія идеи бываютъ обыкновенно ошибочны. Неразвитый умъ, какъ въ личности такъ и въ цѣлой расѣ, образуетъ заключенія, которыя необходимо подвергнуть многократной провѣркѣ, чтобы привести ихъ въ удовлетворительное соотвѣтствіе съ дѣйствительностью. Еслибы было иначе, то не было бы вовсе открытій, не было бы усиленія разума. То, что̀ мы называемъ усовершенствованіемъ знанія, состоитъ именно въ приведеніи Мыслей въ согласіе съ Вещами; а это предполагаетъ, что первоначальныя Мысли либо вовсе не согласуются съ Вещами, либо согласуются съ ними въ очень незначительной степени.

Если нужны примѣры, то ихъ можетъ представить намъ исторія каждой науки. Первоначальныя понятія человѣчества о строеніи неба были ошибочны, а замѣщавшія ихъ понятія были, послѣдовательно, все менѣе и менѣе ошибочными. Первоначальное вѣрованіе насчетъ фигуры Земли было ошибочно; и это ошибочное вѣрованіе просуществовало во всѣ первыя цивилизаціи. Самыя раннія изъ дошедшихъ до насъ идей касательно природы элементовъ были ошибочны; и только въ самыя послѣднія времена мы достигли болѣе правильнаго пониманія состава вещества, въ его разнообразныхъ формахъ. Истолкованія механическихъ, метеорологическихъ, физіологическихъ фактовъ были сначала ошибочны. Всегда человѣкъ начиналъ съ понятій, которыя если не были безусловно ложны, то навѣрное содержали въ себѣ только незначительную долю истины исчезавшую въ громадной массѣ ложнаго.

†) Нѣкоторые изъ доводовъ, приведенныхъ въ этой и слѣдующей главахъ, входили раньше въ составъ опыта о «Гипотезѣ Развитія» (Development Hypothesis), первоначально обнародованнаго въ 1852 году.

Поэтому, гипотеза, по которой одаренныя жизнью существа произошли путемъ спеціальныхъ твореній вѣроятно ошибочна, уже потому, что она первоначальная гипотеза. Если истолкованія Природы, сдѣланныя первобытными людьми, были ошибочны по приложенію къ другимъ предметамъ, то весьма вѣроятно, что они были ошибочны и въ этомъ отношеніи. Было бы удивительно, еслибы эти первобытные люди, которымъ не удалось высмотрѣть истины въ томъ множествѣ случаевъ, когда она сравнительно очевидна, могли, однако, высмотрѣть ее тамъ, гдѣ она сравнительно сокрыта.

§ 111. Кромѣ невѣроятности, сообщаемой вѣрованію въ спеціальныя творенія тѣмъ, что оно входитъ въ одинъ разрядъ съ ошибочными младенческими вѣрованіями вообще, ему сообщается еще дальнѣйшая невѣроятность тѣмъ, что оно входитъ въ одинъ разрядъ съ извѣстною спеціальною группою ошибочныхъ вѣрованій. Оно принадлежитъ къ семьѣ вѣрованій, которыя, одно за другимъ, разрушены совершенствовавшимся знаніемъ; и, собственно говоря, оно есть даже единственное изъ этихъ вѣрованій продолжающее еще держаться между свѣдущими людьми.

Всѣ мы знаемъ, что дикарь считаетъ каждое выходящее изъ ряду вонъ явленіе, а также каждую группу такихъ явленій за дѣйствіе какого-нибудь особеннаго дѣятеля; что изъ фетишизма выростаетъ затѣмъ политеистическое міросозерцаніе, въ которомъ эти отдѣльныя личности разнообразно обобщаются въ боговъ, управляющихъ каждый особою группою явленій природы; и что затѣмъ эти боги снова обобщаются. Это постепенное концентрированіе причинныхъ дѣятелей можно прослѣдить въ вѣрованіяхъ всевозможныхъ расъ и оно еще далеко не закончилось даже въ наиболѣе развитыхъ расахъ. Доказательство этому—необразованные крестьяне, обработывающіе наши поля, которые еще далеко не доросли до сознанія о такой верховной силѣ, которая бы вполнѣ поглощала первобытныя представленія о добрыхъ и злыхъ духахъ и о колдовскихъ или тайныхъ силахъ, скрытыхъ въ отдѣльныхъ предметахъ. Первобытный способъ мышленія измѣняется только по мѣрѣ того, какъ познаются постоянныя отношенія, существующія между явленіями.

Почти столько же извѣстно, что накопленіе знаній, поглощая эти представленія объ отдѣльныхъ причинныхъ дѣятеляхъ общими причинами и, поэтому, дѣлая ихъ все болѣе и болѣе неопредѣленными, уничтожаетъ вмѣстѣ съ тѣмъ привычку мыслить о нихъ какъ о дѣятеляхъ дѣйствующихъ наподобіе личныхъ дѣятелей. Мы теперь уже не имѣемъ нужды, подобно Кеплеру, предполагать существованіе духовъ направляющихъ планеты по орбитамъ. Теперь уже никто не думаетъ, чтобы море было нѣкогда навѣки отдѣлено отъ суши, или чтобы горы были нѣкогда помѣщены творческимъ актомъ тамъ, гдѣ мы теперь находимъ ихъ. Всѣ, кромѣ очень тѣснаго кружка людей, перестали полагать, чтобы сіяніе солнца и гроза ниспосылались въ произвольной послѣдовательности. Большинство образованныхъ людей уже отказалось отъ мысли, что эпидемическія болѣзни суть наказанія, налагаемыя разгнѣваннымъ божествомъ. Даже и простой народъ не смотритъ теперь на сумасшедшаго, какъ на одержимаго дьяволомъ. Иначе говоря, повсюду замѣчается

паденіе антропоморфическаго воззрѣнія на непознаваемую причину. Другъ за другомъ покидаются истолкованія, приписывающія явленія волѣ подобной человѣческой и дѣйствующей на-манеръ людей.

Но если такъ, т. е. если изъ этой нѣкогда многочисленной семьи вѣрованій огромное большинство уже вымерло, то мы не безъ основанія можемъ предположить, что вымрутъ и немногіе еще оставшіеся ея представители. Таково то мнѣніе, которое мы здѣсь разсматриваемъ—мнѣніе, что каждый видъ организмовъ созданъ отдѣльно. Этого остатка первобытной теоріи вещей продолжаютъ придерживаться многіе, во всѣхъ другихъ отношеніяхъ уже отказавшіеся отъ этой теоріи. Спросите сколько-нибудь свѣдущаго человѣка: какой космогоніи онъ придерживается—индійской, греческой или еврейской, и онъ сочтетъ почти за обиду вашъ вопросъ. А между тѣмъ, одного изъ элементовъ этихъ космогоній, всѣмъ имъ общаго, этотъ человѣкъ охотно продолжаетъ придерживаться—не зная его происхожденія. Откуда же почерпнулъ онъ ученіе о спеціальныхъ твореніяхъ? Допросите его, и онъ будетъ принужденъ сознаться что оно попало ему въ голову какъ одна изъ составныхъ частей разсказа, который какъ цѣлое давно уже отброшенъ имъ. Отчего же эта часть разсказа можетъ быть истинною, тогда какъ остальныя ошибочны, онъ вамъ не въ состояніи будетъ сказать. Не вправѣ ли мы, слѣдовательно, ожидать, что за отреченіемъ отъ всѣхъ другихъ частей разсказа послѣдуетъ вскорѣ отреченіе и отъ этой остальной его части?

§ 112. Вѣрованіе, истинность котораго сомнительна, какъ потому, что оно есть младенческое вѣрованіе, такъ и потому, что оно относится къ почти уже вымершей семьѣ вѣрованій, — не имѣетъ за себя ни единаго факта. Никто никогда не видалъ спеціальныхъ твореній и никто никогда не находилъ косвенныхъ доказательствъ того, чтобы подобныя творенія имѣли мѣсто. Знаменательно, какъ замѣчаетъ д-ръ Гукеръ, что естествоиспытатели, предполагающіе, что новые виды создаются чудомъ, предполагаютъ обыкновенно, что это созданіе совершается гдѣ-нибудь далеко отъ людей. Всюду, гдѣ строй органической природы открытъ передъ глазами зоологовъ и ботаниковъ, онъ исключаетъ подобное представленіе; и это послѣднее продолжаетъ существовать только въ связи съ воображаемыми мѣстами, гдѣ неизвѣстенъ строй органическихъ явленій.

Кромѣ того, что гипотеза спеціальныхъ твореній не имѣетъ за себя ни единаго факта, который бы могъ служить ей внѣшнею поддержкою, она несостоятельна еще по внутренней своей природѣ—не можетъ быть выработана въ связную идею. Она одно изъ тѣхъ незаконныхъ символическихъ представленій, которыя столь часто принимаются за законныя символическія представленія («Основныя Начала», § 9) только потому, что они остаются непровѣренными. Стòитъ только попытаться выработать себѣ изъ этой идеи нѣчто опредѣленное—и тотчасъ же окажется, что она мнимая идея, которой невозможно придать опредѣленной формы. И въ самомъ дѣлѣ: Вы говорите, что новый создающійся организмъ образуется изъ ничего? Но если такъ, то значитъ вы полагаете возможнымъ сотвореніе вещества; а сотвореніе вещества непости-

жимая вещь—оно предполагаетъ установленіе въ мысли отношенія между ничѣмъ и нѣчто, отношенія, въ которомъ не достаетъ одного члена,—невозможнаго отношенія. Или вы полагаете, что вещество, изъ котораго состоитъ новый организмъ, не сотворено тутъ же, а взято изъ прежнихъ формъ и только перерасположено въ новую форму? Но тогда возникаетъ вопросъ, какъ совершилось это перерасположеніе? Не такъ ли, что изъ миріады атомовъ, пошедшихъ на образованіе новаго организма и которые предъ тѣмъ были разсѣяны въ окружающей землѣ и атмосферѣ, каждый, мгновенно высвободившись изъ своихъ соединеній, поспѣшилъ навстрѣчу остальнымъ, чтобы вступить съ ними въ надлежащія химическія соединенія, и затѣмъ помѣститься съ нѣкоторыми другими, въ назначенное мѣсто, въ аггрегатѣ сложныхъ тканей и органовъ? Кажется, нельзя не сознаться, что предполагать миріаду сверхъестественныхъ импульсовъ, данныхъ многимъ различнымъ атомамъ и отличающихся другъ отъ друга по направленіямъ и количествамъ, значитъ скорѣе плодить тайны, чѣмъ разоблачать какую-нибудь тайну. Потому что каждое изъ этихъ побужденій, не будучи результатомъ силы, существующей гдѣ-нибудь въ иной формѣ, предполагаетъ сотвореніе силы; а сотвореніе силы настолько же непостижимо какъ сотвореніе вещества. И тоже самое слѣдуетъ сказать о всякихъ другихъ попыткахъ представить себѣ процессъ. Старинная еврейская идея, что Богъ беретъ глину и лѣпитъ изъ нея новое существо наподобіе тому, какъ горшечникъ дѣлаетъ посуду, вѣроятно, слишкомъ грубо-антропоморфична для того чтобы ее принялъ какой-нибудь изъ новѣйшихъ защитниковъ ученія о спеціальномъ твореніи. А между тѣмъ, если онъ откажется отъ этого грубаго представленія, то чѣмъ останется ему замѣнить его? Если не такъ образуются новые организмы, то какъ же они образуются? или лучше—какого рода способъ образованія новаго организма можемъ мы представить себѣ? Не станемъ требовать способа, дѣйствительность котораго была бы доказана, и будемъ довольны способомъ, который бы просто можно было вообразить себѣ. Но никто не укажетъ намъ такого способа. Утверждающіе, что каждый отдѣльный разрядъ организмовъ есть результатъ божескаго вмѣшательства, утверждаютъ это только оттого, что не хотятъ перевести свои слова въ мысли. Случай этотъ одинъ изъ тѣхъ, когда человѣкъ не то чтобы въ самомъ дѣлѣ думалъ, а скорѣе только полагаетъ, что онъ будтобы думаетъ. Потому что собственно такъ-называемое думаніе предполагаетъ умственное представленіе о мыслимой вещи; здѣсь же такое представленіе невозможно.

§ 113. Если мы представимъ себѣ, что человѣчество разсматривается какимъ-нибудь существомъ, котораго жизнь столь же кратковременна, какъ жизнь поденки, но которое обладаетъ приэтомъ разумомъ, подобнымъ нашему, — если представимъ себѣ далѣе, что это существо изучаетъ мужчинъ и женщинъ въ теченіе тѣхъ нѣсколькихъ часовъ, которые оно живетъ, и размышляетъ о томъ, какъ произошли эти мужчины и женщины, то ясно, что, разсуждая обыкновеннымъ путемъ, оно придетъ къ заключенію, что мужчина и женщина созданы независимо. А такъ какъ, кромѣ того, въ мужчинѣ и женщинѣ не произойдетъ никакихъ чувствительныхъ измѣненій въ теченіе тѣхъ немногихъ

часовъ, въ которые они будутъ предметомъ наблюденія предположеннаго нами существа, то это послѣднее выведетъ, вѣроятно, что никакія измѣненія не имѣютъ или не имѣли мѣста, и что каждый мужчина и каждая женщина съ самаго начала обладали всѣми своими теперешними признаками—что они такъ и были созданы съ этими признаками. Таково, естественно, будетъ первое впечатлѣніе. Очевидна цѣль этого примѣра. Человѣческая жизнь есть жизнь поденки въ сравненіи съ жизнью вида; въ такомъ же отношеніи къ этой послѣдней находится даже тотъ періодъ, о которомъ имѣются свидѣтельства человѣческаго опыта. Поэтому, параллельный же контрастъ существуетъ между чрезвычайно долгимъ рядомъ измѣненій, имѣвшихъ мѣсто въ теченіе жизни вида, и тою незначительною долею ряда измѣненій, которая доступна нашимъ взорамъ. И нѣтъ причины, почему бы слѣдовало принять, что первое выведенное человѣчествомъ заключеніе ближе къ истинѣ, чѣмъ предположеніе о мужчинѣ и женщинѣ, выведенное предположеннымъ нами, подобнымъ поденкѣ существомъ.

Такъ какъ эта аналогія показываетъ, что гипотеза спеціальныхъ твореній есть только выраженіе нашего незнанія, то возникаетъ вопросъ, какое же основаніе имѣемъ мы принимать спеціальныя сотворенія только видовъ, а не особей; не то ли, что когда дѣло идетъ объ особяхъ, мы прямо знаемъ, что процессъ ихъ происхожденія иной, когда же дѣло идетъ о видахъ, то непосредственно не знаемъ, какой онъ былъ? Имѣемъ ли мы какое-нибудь иное основаніе заключить, что виды были отдѣльно созданы, кромѣ того, что у насъ нѣтъ непосредственныхъ знаній объ ихъ происхожденіи? И даетъ ли намъ право наше невѣдѣніе о способѣ которымъ они возникли, утверждать, что они возникли путемъ независимыхъ твореній?

Эта аналогія возбуждаетъ еще одинъ вопросъ. Тѣ, которые, вслѣдствіе отсутствія непосредственныхъ свидѣтельствъ о способѣ происхожденія видовъ, утверждаютъ, что эти виды возникли не аналогичнымъ происхожденію особей путемъ, а совершенно иначе, полагаютъ, что они этимъ воздаютъ честь Непознаваемой Причинѣ вещей, и противятся каждому иному ученію, потому что оно приводитъ къ исключенію изъ міра божественной власти. Но если божественная власть даетъ о себѣ знать въ отдѣльномъ сотвореніи каждаго вида, то не лучше ли еще свидѣтельствовало бы о ней отдѣльное сотвореніе каждой особи? Отчего же существуетъ процессъ естественнаго генезиса? Отчего всемогущая сила не даетъ о себѣ знать и сверхъестественнымъ произведеніемъ животныхъ и растеній всюду и ежечасно? Не отвѣтятъ ли намъ на это, что Создатель, оказавшись способнымъ установить естественное происхожденіе однихъ особей отъ другихъ, *не могъ* установить подобнаго же происхожденія видовъ? Но это значитъ класть предѣлы могуществу, а не расширять ихъ. Или можетъ быть отвѣтятъ, что чудесное, изрѣдка совершающееся произведеніе видовъ практически возможно, непрерывное же чудесное произведеніе безчисленныхъ особей практически не осуществимо? Но и это—уничиженіе божества. Либо возможно, либо не возможно созданіе видовъ и особей по одному и тому же способу. Признаніе, что оно невозможно, будетъ для тѣхъ, кто сталъ

бы прибѣгать къ такому доводу, самоубійствомъ; если же оно возможно, то слѣдуетъ сказать, какія такія цѣли достигаются спеціальнымъ твореніемъ видовъ, которыя не были бы еще лучше достигаемы спеціальнымъ твореніемъ и особей? Далѣе спрашивается, что̀ слѣдуетъ думать о фактѣ, что большинство этихъ мнимыхъ спеціальныхъ твореній имѣло мѣсто прежде чѣмъ стало существовать человѣчество? Тѣ, которые полагаютъ, что спеціальныя творенія суть намѣренныя проявленія божественной власти, должны отвѣтить на вопросъ, передъ кѣмъ же она тогда проявляла себя? Тайно или явно, признаютъ, что эти проявленія имѣли въ виду человѣка. Но если такъ, то кчему служили милліоны такихъ проявленій, когда на землѣ не было разумнаго существа способнаго ихъ созерцать? Ужъ не свидѣтельствовало ли Непознаваемое о своемъ могуществѣ самому себѣ? Немногіе рѣшатся сказать, чтобы что-нибудь подобное было необходимо. Нѣтъ иного выбора, какъ или смотрѣть на эти проявленія какъ на безполезныя проявленія могущества, что̀—унизительное для Творца предположеніе; или же какъ на проявленія могущества, которыя были необходимы, оттого что виды не могли быть создаваемы инымъ путемъ, что̀ также — унизительное предположеніе.

§ 114. Принимающіе гипотезу спеціальныхъ твореній опутываютъ себя и разными другими теологическими трудностями. Предположеніе, что каждый разрядъ организмовъ былъ спеціально предначертанъ, влечетъ за собою выводъ, что предначертатель зналъ напередъ всѣ результаты своихъ предначертаній. Увернуться отъ вывода, что, если организмы были построены ради цѣлей достигаемыхъ каждымъ изъ нихъ, то въ этихъ цѣляхъ и въ совершенствѣ или несовершенствѣ приспособленія къ нимъ организмовъ проявляется характеръ зодчаго, нѣтъ никакой возможности. Посмотрите же на послѣдствія.

Не останавливаясь на возбужденномъ въ одной изъ предыдущихъ главъ вопросѣ, отчего въ теченіе неисчислимыхъ милліоновъ лѣтъ на землѣ не существовало тварей, одаренныхъ способностью къ широкой мысли и высокимъ чувствамъ, мы можемъ ограничиться вопросомъ, отчего въ настоящее время Земля заселена множествомъ существъ, причиняющихъ другъ другу и себѣ такое множество страданій? Оставивъ въ сторонѣ человѣческій родъ, котораго недостатки и несчастія, по мнѣнію ходячей теологіи, совершенно объяснены ею, и ограничившись только низшими существами, спрашивается, что̀ должны мы думать о тѣхъ безчисленныхъ, разнообразныхъ органахъ и инстинктахъ различныхъ животныхъ, которые причиняютъ другимъ такъ много мученій? Нетолько теперь и даже нетолько съ тѣхъ поръ, какъ существуетъ человѣкъ, земля является театромъ непрерывной войны между всѣми чувствующими существами; палеонтологія показываетъ, что уже съ самыхъ древнихъ геологическихъ эпохъ, оставившихъ по себѣ свидѣтельства, тянется это всеобщее кровопролитіе. Строеніе ископаемыхъ животныхъ, не меньше чѣмъ строеніе существующихъ, выводитъ наружу хитро выработанныя орудія для уничтоженія другихъ. Есть несомнѣнныя доказательства, что нетолько теперь, но и всегда низшіе становились добычею высшихъ — что во все это

время слабый постоянно пожирался сильнымъ. Какъ же истолковать себѣ все это? Какъ понять, что животныя были предначертаны и построены такъ, что стало необходимостью это кровопролитіе? Отчего, далѣе, почти во всякомъ видѣ численность рождающихся особей такъ велика, что большинство неизбѣжно гибнетъ съ голоду или отъ насилія, еще не достигнувъ зрѣлости? Признающіе, что каждый разрядъ организмовъ былъ спеціально предначертанъ, должны принять: либо, что со стороны Создателя было обдуманное желаніе вызвать эти результаты, либо что Онъ не могъ предупредить этихъ результатовъ. Что же изъ двухъ предпочтутъ они? Бросить ли обвиненіемъ въ лицо Создателю, или же положить предѣлъ Его могуществу? Напрасно станутъ намъ толковать, что уничтоженіе менѣе сильнаго болѣе сильнымъ есть средство къ предупрежденію бѣдствій, влекомыхъ немощью и неспособностью, и что, слѣдовательно, это уничтоженіе благодѣтельно. Потому что, еслибы наибольшая смертность была даже между престарѣлыми, а не между молодыми, то все-таки возникъ бы неотразимый вопросъ, — отчего животныя не были такъ построены, чтобы не существовало этого зла? И если упадокъ силы есть неизбѣжный спутникъ престарѣлости, то отчего не сдѣлано такъ, чтобы органическія дѣйствія кончались мгновенною смертью, едва они падутъ ниже уровня, необходимаго для пріятнаго существованія? Ужъ не станетъ ли кто-нибудь изъ приверженцевъ спеціальнаго предначертанія утверждать, что организмы не могли быть предначертаны такъ, чтобы страданіе было невозможно? А если такой приверженецъ приметъ, что организмы могли быть сотворены такъ, чтобы было невозможно страданіе, то не станетъ ли онъ утверждать, что Создатель предпочелъ тотъ путь, на которомъ неизбѣжно явились эти страданія?

Даже и въ томъ видѣ, въ какомъ она здѣсь представлена, трудность достаточно велика; но она оказывается еще болѣе значительною, если ближе всмотрѣться въ факты. До тѣхъ поръ пока мы разсматриваемъ только истребленіе низшаго высшимъ, то можно сказать, что нѣкоторое добро истекаетъ изъ зла — извѣстный итогъ жизни болѣе высшаго порядка поддерживается принесеніемъ ему въ жертву бо̀льшаго итога жизни болѣе низкаго порядка. Также, пока оставляется въ сторонѣ всякая смертность кромѣ той, которая, унося наименѣе совершенныхъ представителей вида, оставляетъ жизнь болѣе совершеннымъ, то можно сказать, что причиненное страданіе вознаграждается нѣкоторымъ благомъ. Но что̀ сказать о тѣхъ безчисленныхъ случаяхъ, когда страданіе не приноситъ вознаграждающаго блага? Что сказать объ уничтоженіи высшаго низшимъ? Что̀ сказать о приспособленіяхъ, обезпечивающихъ благосостояніе неспособнаго къ ощущеніямъ существа насчетъ страданія существъ способныхъ испытывать счастіе?

Въ животномъ царствѣ болѣе чѣмъ половина существъ—чужеядныя существа. «Численность этихъ чужеядныхъ—говоритъ проф. Овенъ—можно представить себѣ вспомнивъ, что почти каждое извѣстное намъ животное имѣетъ по крайней мѣрѣ одинъ особенный видъ чужеяднаго, большею частью нѣсколько такихъ видовъ, а иногда столько же или даже еще болѣе, чѣмъ сколько ихъ водится внутри и снаружи человѣческаго тѣла.» Оставивъ въ сторонѣ зло, которое этимъ при-

чиняется низшимъ существамъ, остановимся только на человѣкѣ, Въ человѣческихъ кишкахъ процвѣтаютъ двоякаго рода ленточные черви—лентецъ широкій (Botriocephalus latus) и цѣпень обыкновенный или солитеръ (Taenia solium); оба производятъ большія конституціонныя разстройства, иногда кончающіяся болѣзнью; а изъ зародышей цѣпня (Taenia), если они попадутъ въ другія части тѣла, возникаютъ нѣкоторыя невполнѣ развитыя формы, извѣстныя подъ названіями гидатидъ (Cysticerci), водянокъ (Echinococci) и мозговиковъ (Caenuri), которыя производятъ болѣе или менѣе важныя разстройства въ мозгу, легкихъ, печени, сердцѣ, глазѣ и т. д., кончающіяся иногда продолжительными страданіями. Пять другихъ паразитовъ, относящихся къ другому классу, находятся во внутренностяхъ человѣка—власоглавъ (Trichocephalus), острица (Oxyuris), свайникъ (Strondylus) и два вида: колпакоустъ (Ancylostomum) и аскарида (Ascaris); и всѣ они, кромѣ того что отнимаютъ у человѣка долю питательныхъ веществъ, производятъ еще нѣкоторыя раздраженія, ведущія къ полной деморализаціи. Изъ другаго класса внутренностныхъ (Entozoa), относящихся къ подраздѣленію сосуновъ (Trematoda), въ различныхъ органахъ человѣческаго тѣла—печени и желчныхъ каналахъ, привратной венѣ, въ кишкахъ, мочевомъ пузырѣ и въ глазѣ,—встрѣчается пять сортовъ. Затѣмъ мы имѣемъ нитчатую глисту (Trichina spiralis), которая одинъ фазисъ своего существованія проводитъ въ мышцахъ, а другой въ кишкахъ и которая, вслѣдствіе производимой ею трихинной болѣзни — Trichiniasis, надѣлала недавно въ Германіи такія опустошенія, что причинила панику по всей странѣ. И сюда же слѣдуетъ еще причислить гвинейскаго червя, который въ нѣкоторыхъ странахъ Африки и Индіи причиняетъ болѣзнь зарываясь въ ноги людямъ. Отъ этого перечисленія внутренностныхъ (Entozoa), далеко не полнаго, перейдемъ теперь къ поверхностнымъ (Epizoa). Таковы двоякаго рода зудни (Acari), изъ которыхъ одинъ живетъ въ мѣшечкахъ кожи, а другой производитъ чесотку. Затѣмъ есть еще другія существа, зарывающіяся подъ кожу и кладущія тамъ яица; и есть три вида вшей, живущихъ на поверхности тѣла. И это не все еще: кромѣ животныхъ паразитовъ есть еще растительные паразиты, живущіе и размножающіеся на нашъ счетъ. Такова Sarcina ventriculi, живущая въ желудкѣ и производящая желудочныя разстройства, а также Leptothrix buccalis, чрезвычайно часто попадающаяся во рту и которая повидимому имѣетъ связь съ потерею зубовъ. А кромѣ того есть микроскопическіе грибы, производящіе накожную сыпь, отрубянистую сыпь, такую же паршь, молочницу и пр. Такимъ образомъ, человѣческое тѣло есть обиталище какъ внутреннихъ такъ и наружныхъ паразитовъ, принадлежащихъ какъ къ животному такъ и къ растительному царству, и число которыхъ, еслибы всѣ ихъ перебрать, равняется двумъ, тремъ дюжинамъ видовъ; изъ нихъ нѣкоторые полезны человѣку, другіе же причиняютъ ему большія страданія, а нерѣдко смерть. Спрашивается, какое же истолкованіе дадутъ этимъ фактамъ приверженцы гипотезы спеціальныхъ твореній? По этой гипотезѣ, всѣ чужеядныя были предначертаны, каждый для своего образа жизни. Они одарены строеніемъ принаровлен-

нымъ къ жизни насчетъ соковъ человѣческаго тѣла; они одарены иногда могучими орудіями, дающими имъ возможность прицѣпиться къ тѣлу или зарыться въ него; они одарены почти невѣроятною плодовитостью, чтобы зародыши ихъ могли имѣть достаточно шансовъ найти дорогу въ человѣческое тѣло. Короче, самыя точныя соображенія были пущены въ ходъ для того, чтобы обезпечить существованіе этимъ существамъ и сдѣлать невозможнымъ для цѣлаго ряда человѣческихъ поколѣній освободиться отъ необходимости быть ихъ жертвою. Что же сказать о такомъ порядкѣ дѣлъ? Должны ли мы принять, что человѣкъ, «глава и вѣнецъ созданія», былъ нарочно предназначенъ служить обиталищемъ для этихъ паразитовъ? Или же можетъ быть слѣдуетъ принять, что эти низкія существа, неспособныя ни къ мысли ни къ радостямъ, были нарочно созданы для того, чтобы доставлять страданія человѣку? Либо то, либо другое должно быть принято тѣмъ, кто полагаетъ, что каждый разрядъ организмовъ былъ отдѣльно предначертанъ Создателемъ. Что же онъ предпочтетъ? Съ представленіемъ о двухъ враждебныхъ силахъ, изъ которыхъ одна творитъ добро, а другая зло, еще довольно совмѣстимы факты. Но съ понятіемъ о верховномъ всемилосердіи это неосновательное причиненіе несчастій человѣку, заодно съ другими чувствующими существами, безусловно несовмѣстимо.

§ 115. Бросимъ взглядъ на результаты нашего обзора. Вѣрованіе въ спеціальныя творенія организмовъ есть вѣрованіе, возникшее у людей въ эпохи глубокаго варварства, и относится къ семьѣ вѣрованій, которыя почти всѣ вымерли съ усиленіемъ просвѣщенія. Нѣтъ рѣшительно ни одного факта, на которомъ бы оно основывалось; и если сдѣлать попытку отчетливо представить его себѣ въ умѣ, то окажется, что это только мнимая идея. Эта только словами выразимая гипотеза, которую безпечно принимаютъ люди какъ мыслимую, однородна съ тою, которую бы создали на основаніи однодневнаго наблюденія надъ мужчинами и женщинами и по которой бы оба эти существа были отдѣльно созданы, — гипотеза, внушаемая не фактами, а отсутствіемъ фактовъ,—гипотеза, которая формулируетъ абсолютное невѣжество въ подобіе положительнаго знанія. Далѣе, мы видимъ, что эта ничѣмъ неподтверждающаяся и по сущности своей непредставимая гипотеза, которая, такимъ образомъ не удовлетворяетъ познавательной способности, не можетъ удовлетворить и нравственнаго чувства. Она совершенно несовмѣстима съ тѣми представленіями о божествѣ, которыхъ придерживаются ея приверженцы. Еслибы безконечное могущество нуждалось въ заявленіяхъ о своемъ существованіи, то тогда спеціальное сотвореніе каждой отдѣльной особи или произведеніе видовъ по одному способу съ особями было бы для этого гораздо пригоднѣе, чѣмъ употребленіе тѣхъ двоякихъ способовъ, которые признаетъ гипотеза. И еслибы требовалось доказать безпредѣльное милосердіе, то органическія строенія, если только они были заранѣе предначертаны, нетолько-что не могутъ доказать этого, но представляютъ громадную массу фактовъ, заставляющихъ предположить скорѣе недоброжелательство, чѣмъ благость.

Такимъ образомъ, съ какой бы стороны мы ни посмотрѣли на гипотезу

спеціальныхъ твореній, она постоянно оказывается никуда негодною; она негодна по своему происхожденію; негодна потому, что страдаетъ внутреннею несостоятельностью; негодна потому, что за нее нѣтъ доказательствъ; негодна потому, что не удовлетворяетъ разума; негодна потому, что не удовлетворяетъ нравственныхъ потребностей. Поэтому, ее слѣдуетъ признать ровно ничего нестоющей въ сравненіи со всякою другою гипотезою, касающеюся происхожденія органическихъ существъ.

ГЛАВА III.

Общій обзоръ гипотезы прогресса.

§ 116. Насколько предположеніе, что различныя породы организмовъ были спеціально сотворены, по происхожденію своему, не заслуживаетъ вѣры, настолько же, по своему происхожденію, гипотеза, что организмы возникли путемъ прогресса, заслуживаетъ вѣры. Не въ вѣка невѣжества возникло и было принято это представленіе, а въ сравнительно просвѣщенные вѣка. Мало этого, мнѣніе, что органическія формы произошли по однообразнымъ законамъ, а не путемъ нарушенія такихъ законовъ, есть мнѣніе, возникшее въ наиболѣе образованномъ классѣ болѣе образованной эпохи. Не между тѣми появилась эта идея, которые не обращали вниманія на строй природы, а между тѣми, которыхъ постоянныя занятія ознакомили съ этимъ строемъ. Поэтому, родословная этой новѣйшей гипотезы настолько же говоритъ за нее, насколько родословная старой свидѣтельствуетъ противъ этой старой гипотезы.

§ 117. Подобный же антитезисъ существуетъ и между тѣми двумя семьями вѣрованій, къ которымъ относятся сравниваемыя нами гипотезы. Тогда какъ одна изъ этихъ семей постоянно вымирала, другая постоянно размножалась. По мѣрѣ того, какъ человѣкъ переставалъ смотрѣть на различные классы явленій какъ на продуктъ спеціальныхъ, личныхъ дѣятелей, дѣйствующихъ безпорядочно, онъ вмѣстѣ съ тѣмъ начиналъ смотрѣть на эти различные классы явленій какъ на результатъ общихъ дѣятелей, дѣйствующихъ однообразно, такъ какъ обѣ эти перемѣны соотносительны. И какъ, съ одной стороны, есть основаніе ожидать, что гипотеза, сводящая появленіе каждаго вида на сверхъестественное дѣйствіе, утративъ почти всю свою родню, т. е. подобныя ей гипотезы, сама близка къ кончинѣ, такъ, съ другой стороны, есть основаніе думать, что гипотеза, по которой каждый видъ есть результатъ естественныхъ причинъ, будучи однимъ изъ представителей все болѣе и болѣе распложающейся семьи, выживетъ и упрочится.

*

Еще вѣроятнѣе станетъ для насъ это, если мы вспомнимъ, что гипотеза прогресса относится къ такому роду гипотезъ, который въ послѣднее время быстро распространяется. Истолкованіе явленій принятіемъ ихъ за результатъ Прогресса независимо возникло въ нѣсколькихъ различныхъ областяхъ знанія, весьма удаленныхъ другъ отъ друга. Предположеніе, что солнечная система постепенно развилась изъ диффузированнаго (разсѣяннаго) вещества, есть предположеніе вполнѣ астрономическое, какъ по происхожденію своему, такъ и по приложеніямъ. Геологи, независимо отъ астрономовъ, также пришли, мало по малу, къ убѣжденію, что Земля достигла теперешняго своего разнообразнаго строенія путемъ Прогресса. Изслѣдованія біологовъ доказали ложность нѣкогда общераспростаненнаго мнѣнія, что зародышъ каждаго организма есть повтореніе въ миніатюрѣ зрѣлаго организма, отличающееся отъ него только величиною, и показали, что, наоборотъ, каждый организмъ, происходя изъ вещества повидимому однообразнаго, подвигается къ конечной своей многообразности нечувствительными измѣненіями. У философовъ-политиковъ также возникло представленіе, что совершенствованіе общества есть Прогрессъ: истина что «учрежденія не создаются, а вырабатываются» составляетъ только одну изъ частей той общей истины, что общества не создаются, а вырабатываются. Также и филологами въ настоящее время принято, что языки не созданы искусственно или сверхъестественно, а произошли путемъ прогресса. А наконецъ, и исторія религіи, философіи, науки, изящныхъ искусствъ и ремеслъ показываетъ, что все это прошло свои стадіи прогресса, столь же нечувствительно сливающіяся другъ съ другомъ, какъ тѣ, которыми доходитъ до зрѣлости умъ ребенка. Если же, такимъ образомъ, признаніе прогресса за законъ различныхъ порядковъ явленій постоянно распространялось, то не вправѣ ли мы предположить, что прогрессъ будетъ, наконецъ, признанъ за законъ и тѣхъ явленій, которыя мы разсматриваемъ? Каждое дальнѣйшее усовершенствованіе знаній подкрѣпляетъ вѣрованіе въ единство Природы; а потому открытіе, что прогрессъ имѣлъ и имѣетъ мѣсто въ столь многихъ областяхъ Природы, можетъ быть смѣло признано нами за достаточное основаніе къ вѣрованію, что нѣтъ такого отдѣла Природы, гдѣ бы онъ не имѣлъ мѣста.

§ 118. Гипотезы Спеціальнаго Творенія и Прогресса не менѣе отличны другъ отъ друга и въ отношеніи законности ихъ, какъ гипотезъ. Между тѣмъ какъ одна изъ нихъ относится, какъ мы видѣли, къ тому порядку представленій, которыя оказываются мнимыми, потому что ихъ нельзя представить въ мысли, другая есть одно изъ тѣхъ символическихъ представленій, которыя болѣе или менѣе возможно себѣ представить. Происхожденіе органическихъ формъ посредствомъ медленнаго накопленія видоизмѣненій и медленныхъ расхожденій, являющихся результатомъ непрерывнаго накопленія видоизмѣненій, можно представить себѣ, если не въ подробностяхъ, то хоть въ общихъ чертахъ. Разнаго рода опыты даютъ намъ возможность составить себѣ понятіе объ этомъ процессѣ. Обратимся къ одному изъ простѣйшихъ.

Между прямою линіею и кругомъ нѣтъ, какъ кажется, сходства. Кругъ

есть кривая; въ опредѣленіи же прямой говорится, что въ ней нѣтъ кривизны. Одна ограничиваетъ пространство; другая же не могла бы ограничить его, еслибы даже была продолжена до безконечности. Одна конечна, другая можетъ быть безконечною. И однако, какъ ни противоположны эти линіи по своимъ свойствамъ, ихъ можно связать рядомъ линій, изъ которыхъ ни одна не будетъ отличаться отъ ближайшей къ ней въ сколько-нибудь чувствительной степени. Такъ, если мы пересѣчемъ конусъ плоскостью, перпендикулярною къ его оси, то получимъ кругъ. Если плоскость сѣченія будетъ наклонена къ оси подъ угломъ въ 89° 59′, то получится эллипсисъ, который ни одинъ человѣческій глазъ, даже съ помощью лучшаго циркуля, не отличитъ отъ круга. Уменьшая, минута за минутой, уголъ пересѣченія, мы получимъ эллипсисъ сперва замѣтно эксцентричный, потомъ явственно эксцентричный, а мало по малу настолько удлиненный по формѣ, что онъ будетъ вовсе не похожъ на кругъ. Если мы еще уменьшимъ уголъ, то эллипсисъ нечувствительно обратится въ параболу. Еще уменьшимъ уголъ—и получимъ гиперболу. И наконецъ, когда конусъ становится постепенно все болѣе и болѣе тупымъ, то гипербола, по мѣрѣ того какъ уголъ конуса приближается къ 180°, становится прямою линіею. Итакъ, мы имѣемъ здѣсь пять различныхъ линій — кругъ, эллипсисъ, параболу, гиперболу и прямую линію—изъ которыхъ каждая имѣетъ свои опредѣленныя свойства и свое особое уравненіе, причемъ первая совершенно противоположна послѣдней, и которыя, между тѣмъ, можно связать цѣлымъ рядомъ переходныхъ звеньевъ, происходящихъ путемъ нечувствительнаго измѣненія.

Но всего яснѣе поясняютъ намъ процессъ всеобщаго прогресса факты частнаго прогресса, повторяющіеся въ исторіи каждаго отдѣльнаго растенія и животнаго. Каждый организмъ, въ короткій промежутокъ времени, представляетъ рядъ измѣненій, которыя, еслибы представить себѣ, что этотъ періодъ времени неопредѣленно великъ и что они совершаются не въ одномъ, а въ различныхъ направленіяхъ, дали бы намъ довольно ясное понятіе объ органическомъ прогрессѣ вообще. Индивуальное развитіе представляетъ въ сравнительно безконечно малое время рядъ превращеній одинаково обширныхъ съ тѣми, которыя, по гипотезѣ прогресса, происходили въ тѣ неизмѣримо долгія эпохи, о которыхъ свидѣтельствуетъ намъ земная кора. Дерево неизмѣримо разнится отъ сѣмени во всѣхъ возможныхъ отношеніяхъ — по размѣрамъ, строенію, цвѣту, формѣ, удѣльному вѣсу, химическому составу: разнится такъ сильно, что между ними нельзя указать никакого видимаго сходства. И однако дерево въ нѣсколько лѣтъ образуется посредствомъ видоизмѣненія сѣмени, — видоизмѣненія столь постепеннаго, что нѣтъ такого мгновенія, въ которое можно было бы сказать: теперь зерно перестаетъ быть зерномъ, является дерево. Что̀ можетъ быть менѣе похоже другъ на друга какъ новорожденный ребенокъ и маленькій, полупрозрачный шарикъ составляющій человѣческое яичко? Дитя имѣетъ такое сложное строеніе, что потребна цѣлая энциклопедія для описанія его составныхъ частей. Зародышевый же пузырекъ такъ простъ, что его опредѣленіе помѣстилось бы на одной строчкѣ. И между тѣмъ достаточно нѣ-

сколькихъ мѣсяцевъ для того, чтобы изъ одного развилось другое; и это, также—рядомъ видоизмѣненій, столь незначительныхъ, что еслибы постоянно слѣдить за зародышемъ, то даже микроскопъ съ трудомъ обнаружилъ бы какія-нибудь чувствительныя измѣненія. — Вспомоществуемые такого рода фактами, мы можемъ вообразить себѣ всеобщій прогрессъ не съ меньшею опредѣленностью, чѣмъ та, съ какою можемъ вообразить себѣ всякія другія сложныя представленія. Если, вмѣсто послѣдовательныхъ минутъ зародышевой жизни ребенка, мы представимъ себѣ рядъ послѣдовательныхъ поколѣній существъ—если примемъ, что послѣдовательныя поколѣнія не больше разнятся другъ отъ друга чѣмъ зародышъ въ послѣдовательныя минуты своего развитія, то слабымъ будетъ наше воображеніе, если мы окажемся не въ состояніи представить себѣ прогрессъ наисложнѣйшаго организма изъ простѣйшаго. Если простая клѣточка, при надлежащихъ условіяхъ, становится человѣкомъ въ нѣсколько лѣтъ, то, конечно, не трудно понять, какъ, при надлежащихъ условіяхъ, клѣточка могла, въ періодъ равный неисчислимому количеству милліонолѣтій, дать начало человѣческому роду.

Правда, есть умы, столь мало знакомые съ тѣми явленіями Природы, которыя даютъ возможность построить это представленіе, что имъ будетъ трудно составить себѣ его. Созерцая вещи скорѣе въ ихъ статическомъ чѣмъ динамическомъ состояніи, они никогда не будутъ въ состояніи вообразить себѣ, какъ, посредствомъ мелкихъ приращеній видоизмѣненія, можетъ съ теченіемъ времени выработаться сильное несходство. Удивленіе, которое чувствуютъ они при взглядѣ на человѣка, оставленнаго ими ребенкомъ, выростаетъ у нихъ въ недовѣріе, когда степень измѣненія еще значительнѣе. Для такихъ гипотеза, что, рядомъ измѣненій, простѣйшее животное могло дать начало млекопитающему, представляется столь же дикимъ какъ утвержденіе Галилея о движеніи земли для приверженцевъ Аристотеля; или какъ утвержденіе о шаровидности земли—Новозеландцамъ. Что же страннаго и въ томъ, что принимающіе буквально немыслимое предложеніе за совершенно удовлетворительное впадаютъ и въ обратную тому ошибку?

§ 119. Гипотеза прогресса составляетъ антитезисъ гипотезы спеціальныхъ твореній и еще въ одномъ дальнѣйшемъ отношеніи. Кромѣ того, что первая не незаконная, а напротивъ совершенно законная гипотеза, такъ какъ она не непредставима, а можетъ быть представлена, за нее, въ противность гипотезѣ спеціальныхъ твореній, говорятъ еще нѣкоторые факты. Правда, факты, которые можно привести въ непосредственное доказательство того, что отъ прежнихъ породъ, путемъ прогрессивныхъ измѣненій, могли произойти породы явственно различныхъ организмовъ, еще недостаточны; однако, извѣстно не мало такихъ фактовъ. Доказано неоспоримо, что постепенно, между потомками одного и того же племени, возникаютъ нѣкоторыя несходства. Наблюденія показываютъ, что есть видоизмѣняющій процессъ, однородный съ тѣмъ, который гипотетически принимается за источникъ видовыхъ различій: процессъ, который, хотя онъ и медлененъ въ своихъ дѣйствіяхъ, однако, съ теченіемъ временъ, если ему благопріятствуютъ обстоятельства, можетъ произвести за-

мѣтныя измѣненія,—процессъ, который, судя по всему, могъ произвести въ милліоны лѣтъ и при большомъ разнообразіи условій, о которыхъ свидѣтельствуютъ геологическія лѣтописи, любой итогъ измѣненій.

Въ главахъ о «Наслѣдственности» и «Измѣнчивости» мы привели такіе факты, но къ нимъ можно было бы присовокупить еще несравненно большее количество. Хотя до самаго послѣдняго времени этому предмету было посвящено сравнительно мало вниманія, однако и тѣ факты, которые уже собраны, показываютъ, что, въ теченіе послѣдовательныхъ поколѣній, происходятъ измѣненія строенія, настолько же значительныя, какъ тѣ, которыя, въ сравнительно короткіе промежутки времени, совершаются въ развивающемся зародышѣ, а порою и гораздо болѣе значительныя; потому что, кромѣ различій, состоящихъ въ измѣненіи сравнительныхъ размѣровъ частей, иногда возникаютъ еще различія, состоящія и въ присоединеніи или въ исчезновеніи частей. Измѣненіе строенія, о которомъ доказано, что оно имѣло мѣсто съ тѣхъ поръ какъ наблюдаются организмы, не менѣе того которое требуется гипотезою, находится въ такомъ же отношеніи къ этому короткому періоду времени, какъ итогъ структурныхъ измѣненій, замѣчаемыхъ въ развитіи сложнаго организма изъ простаго зародыша, къ тому обширному періоду, въ теченіе котораго существовали одаренныя жизнью формы на Землѣ.

Въ самомъ дѣлѣ, въ непосредственное подтвержденіе того, что всѣ органическія существа произошли постепенно, вслѣдствіе естественныхъ причинъ, у насъ въ распоряженіи есть факты такого же рода и такой же численности, какъ тѣ, которые служатъ доказательствомъ, что сложныя структурныя явленія, представляемыя земною корою, возникли вслѣдствіе естественныхъ причинъ. Смѣло можно, какъ мнѣ кажется, сказать, что между извѣстными намъ видоизмѣненіями, которымъ подвергаются организмы, и суммою видоизмѣненій, выказывающихся въ ихъ строеніяхъ, несоразмѣрность не болѣе значительна, чѣмъ между извѣстными намъ геологическими измѣненіями и суммою тѣхъ геологическихъ измѣненій, о которыхъ предполагается, что они суть результатъ подобныхъ же причинъ. Мѣстами видны медленно совершающіяся осадочныя отложенія. Тутъ берегъ, на памяти людской, захваченъ моремъ на значительное пространство; а тамъ, въ періодъ жизни нѣсколькихъ поколѣній, обмелѣлъ лиманъ. Въ одной мѣстности происходитъ общее поднятіе на нѣсколько футовъ въ столѣтіе; а въ другой землетрясенія производятъ по-временамъ легкія измѣненія уровня. Тутъ видны замѣтныя обнаженія произведенныя водою; а тамъ подмѣчено, какъ ледники истираютъ горныя породы, по которымъ они скользятъ. Но всѣ эти измѣненія безконечно малы въ сравненіи съ аггрегатомъ измѣненій, о которыхъ свидѣтельствуетъ земная кора даже въ тѣхъ системахъ пластовъ, которыя не подверглись истребленію. Но если мы изъ незначительныхъ измѣненій, производимыхъ теперь въ земной корѣ естественными дѣятелями, вправѣ заключить, что этими же дѣятелями, въ долгіе періоды времени были произведены тѣ сложныя явленія, которыя представляетъ намъ земная кора, то не вправѣ ли мы точно также вывести, изъ незначительныхъ извѣстныхъ намъ видоизмѣненій, производимыхъ въ раз-

личныхъ организмахъ естественными причинами, что этими же естественными дѣятелями были медленно произведены и сложныя замѣчаемыя нами структурныя явленія?

Такимъ образомъ, гипотеза прогресса подтверждается непосредственно такими фактами, которые, какъ они ни малочисленны, таковы однако именно, какими должны быть; причемъ и отношеніе, въ которомъ находятся эти факты къ дѣлаемому изъ нихъ выводу, повидимому, такое же, какое существуетъ между фактами и заключеніемъ, которое въ другомъ случаѣ имѣетъ результатомъ допущеніе заключенія.

§ 120. Поставимъ себя на минуту въ положеніе людей, которые, исходя отъ человѣческихъ способовъ дѣйствія, заключаютъ отсюда о способѣ дѣйствія той конечной силы, которая обнаруживается въ явленіяхъ. Предположеніе, что каждый разрядъ организмовъ былъ отдѣльно предначертанъ и созданъ, окажется гораздо менѣе согласнымъ съ подобнымъ представленіемъ объ этой основной силѣ, чѣмъ то, по которому организмы произошли путемъ непрерывнаго процесса. Шаткость метода есть признакъ слабости; однообразіе же метода свидѣтельствуетъ о силѣ. Постоянное вмѣшательство съ цѣлью измѣненія предуставленнаго ряда дѣйствій показываетъ, что устройство этихъ дѣйствій плохо. Если же эти дѣйствія остаются неприкосновенными, а между тѣмъ приводятъ къ величайшимъ результатамъ, то это доказываетъ, что устройство совершенно. Если въ человѣческомъ родѣ усовершенствованіе искусства работниковъ проявляется въ томъ, что первыя построенныя машины требовали постояннаго прилаживанія, тогда какъ позднѣйшія могутъ сами собою прилаживаться, то представляющіе себѣ міръ и его обитателей какъ продуктъ «Великаго Зодчаго» должны согласиться, что достиженіе цѣли путемъ нерушимаго процесса приспособленнаго ко всевозможнымъ оборотамъ дѣлъ свидѣтельствуетъ конечно о болѣе совершенномъ искусствѣ, чѣмъ достиженіе тогоже путемъ процесса, при которомъ случайныя нужды удовлетворяются по мѣрѣ ихъ возникновенія.

Тоже слѣдуетъ сказать и о нравственной сторонѣ предмета. Мы видѣли, что для гипотезы спеціальныхъ твореній составляетъ трудность отсутствіе высшихъ формъ жизни въ неизмѣримыя эпохи существованія Земли, о которыхъ свидѣтельствуетъ геологія. Для гипотезы же прогресса это отсутствіе не представляетъ трудности. Допустите прогрессъ, и вопросъ необходимо окажется устраненнымъ. Допустите спеціальныя творенія, и этотъ неотразимый вопросъ останется безъ удовлетворительнаго отвѣта. Еще явственнѣе контрастъ между нашими двумя гипотезами по отношенію къ вопросу объ огромной суммѣ страданій, которыя у всѣхъ живыхъ существъ являются результатомъ неполной ихъ приспособленности къ условіямъ жизни, и еще большей суммѣ страданій, причиняемыхъ непріятелями и паразитами. Мы видѣли, что если организмы были предначертаны для мѣстъ, которыя они занимаютъ въ природѣ, то неизбѣжнымъ слѣдствіемъ этого является предопредѣленіе, чтобы миріады низшихъ организмовъ, живущихъ насчетъ высшихъ, причиняли этимъ послѣднимъ страданія и смерть. Гипотеза же прогресса не приводитъ къ подобной

дилеммѣ. Медленнымъ, но вѣрнымъ путемъ прогрессъ приводитъ къ возрастанію суммы наслажденій: всякое же зло есть только преходящее явленіе. По самой природѣ своей, процессъ прогресса всюду ведетъ къ большему приспособленію къ условіямъ существованія, какъ бы это ни происходило. Прилагаясь одинаково къ низшимъ и къ высшимъ формамъ организаціи, онъ всегда и всюду состоитъ въ прогрессивномъ приспособленіи и переживаніи приспособленнѣйшихъ. Если однообразное теченіе этого процесса привело къ развитію низшихъ типовъ, которымъ высшіе служатъ добычею, то причиненное этимъ зло не болѣе какъ вычетъ изъ всего произведеннаго блага. Всеобщее и необходимое стремленіе къ первенству и размноженію наилучшаго, будучи приложено какъ къ органическому міру вообще такъ и къ отдѣльнымъ видамъ, постоянно уменьшаетъ происшедшій вредъ, постоянно стремится къ поддержанію тѣхъ высшихъ организмовъ, которые, тѣмъ или другимъ путемъ, избѣгаютъ нападеній низшихъ; и такимъ образомъ стремится произвести типъ менѣе подверженный этимъ нападеніямъ. Слѣдовательно зло, сопровождающее прогрессъ, постоянно само себя уничтожаетъ. И хотя и можетъ возникнуть вопросъ—Отчего же зло вовсе не избѣгнуто? но не долженъ уже возникать вопросъ—Отчего оно преднамѣренно произведено? Что бы мы ни думали объ этомъ, ясно, что по крайней мѣрѣ это зло не предполагаетъ безпричиннаго недоброжелательства.

§ 121. Такимъ образомъ, гипотеза прогресса имѣетъ во всѣхъ возможныхъ отношеніяхъ преимущество передъ гипотезою спеціальныхъ твореній. Она возникла въ сравнительно-цивилизованную эпоху и въ наиболѣе образованномъ классѣ людей. Она одно изъ вѣрованій въ однообразное теченіе явленій, которыя постепенно замѣняютъ вѣрованія въ неправильное и произвольное ихъ совмѣстничество; причемъ принадлежитъ къ порядку вѣрованій, быстро роспространившемуся въ послѣднее время. Она гипотеза, которую можно опредѣленно представить себѣ, такъ какъ она составляетъ просто распространеніе на весь органическій міръ представленія, выведеннаго изъ наблюденій надъ индивидуальными организмами; совершенно подобно тому, какъ гипотеза о всеобщемъ тяготѣніи была распространеніемъ на весь міръ представленія, порожденнаго ежедневными наблюденіями надъ земнымъ притяженіемъ. Эта опредѣленно-представимая гипотеза, кромѣ того что она подтверждается безчисленными аналогіями, подтверждается и непосредственными доказательствами: есть положительныя доказательства, что процессъ, подобный предполагаемому, имѣетъ мѣсто въ природѣ; и хотя тѣ результаты этого процесса, которые мы можемъ засвидѣтельствовать въ настоящее время, незначительны въ сравненіи съ суммою результатовъ, которые ему приписываются, однако отношеніе ихъ къ этой суммѣ какъ разъ такое, какъ то, которое считается доказательствомъ достовѣрности другой аналогичной гипотезы. Наконецъ, самое то чувство, которое, какъ полагаютъ, совершенно удовлетворяется гипотезою спеціальныхъ твореній, гораздо больше удовлетворяется ученіемъ о прогрессѣ; потому что это ученіе не приводитъ къ тѣмъ противорѣчивымъ допущеніямъ относительно Непознаваемой Причины, къ которымъ приводитъ противоположное ученіе

И вотъ теперь, доказавши, что, разсматриваемая въ наиболѣе общихъ ея чертахъ, гипотеза прогресса предпочтительнѣе какъ по происхожденію своему, такъ и по внутренней своей связности, аналогіямъ, непосредственнымъ подтвержденіямъ и вытекающимъ изъ нея выводамъ,—перейдемъ къ разсмотрѣнію тѣхъ фактовъ, которые служатъ ей косвеннымъ подтвержденіемъ. Начнемъ съ заявленія согласія, существующаго между нею и нѣкоторыми изъ наведеній, приведенныхъ во II части.

ГЛАВА IV.

Доводы изъ классификаціи.

§ 122. Въ § 103 мы видѣли, что отношенія, существующія между видами, родами, порядками и классами организмовъ, невозможно признать за результаты тѣхъ причинъ, которымъ они обыкновенно приписываются. Посмотримъ, объяснимы ли они какъ результаты прогресса. Взглянемъ сперва на нѣсколько общеизвѣстныхъ фактовъ.

Норвежцы, Шведы, Датчане, Нѣмцы, Голландцы и Англосаксонцы образуютъ вмѣстѣ группу Скандинавскихъ народовъ, отличающихся другъ отъ друга только въ незначительной степени. Валлійцы, Ирландцы и Шотландцы хотя и представляютъ различія, однако эти различія не таковы еще, чтобы изъ-за нихъ не была видна несомнѣнная общность природы этихъ расъ: онѣ образуютъ вмѣстѣ Кельтійскую расу. Между Кельтійскою расою взятою какъ цѣлое и Скандинавскою, также взятою какъ цѣлое, отличія значительнѣе, чѣмъ между подраздѣленіями той и другой изъ этихъ группъ. Различные народы, обитающіе Южную Европу, находятся въ болѣе тѣсномъ родствѣ другъ съ другомъ, чѣмъ образуемый ими аггрегатъ съ аггрегатомъ Сѣверныхъ народовъ. Если, затѣмъ, мы сравнимъ эти Европейскія разновидности, какъ группу, съ группою Восточныхъ разновидностей, имѣющихъ съ нею общее происхожденіе, то увидимъ, что несходство здѣсь еще значительнѣе, чѣмъ между различными европейскими разновидностями. И далѣе еще болѣе важны несходства, находимыя этнологами между Арійскимъ и Монгольскимъ или Негритянскимъ племенемъ взятыми какъ цѣлыя. Хотя эти несходства и замаскированы отчасти скрещиваніями, однакоже не настолько, чтобы изъ нихъ не были видны истины: что близко-сродныя разновидности людей суть тѣ, которыя разошлись въ сравнительно недавній періодъ; что каждая группа близко-сродныхъ разновидностей разнится уже значительнѣе отъ другихъ такихъ группъ, имѣвшихъ съ нею общее происхожденіе въ болѣе отдаленный періодъ; и такъ далѣе, пока

мы, наконецъ, не дойдемъ до самыхъ обширныхъ и наиболѣе несходныхъ группъ, расхожденіе которыхъ не оставило по себѣ никакихъ слѣдовъ. М-ръ Дарвинъ упомянулъ мелькомъ, въ поясненіе своихъ доводовъ, о классахъ и подклассахъ языковъ. Извѣстно, что языки произошли путемъ прогресса. Посмотримъ же, какое ихъ группированіе произвело развитіе? Сравнивая между собою нарѣчія сосѣднихъ графствъ Англіи, мы находимъ, что различія между ними такъ незначительны, что могутъ быть пренебрежены. Между нарѣчіями сѣверныхъ графствъ, взятыми въ совокупности, и нарѣчіями южныхъ графствъ, взятыми въ совокупности же, несходства болѣе значительны. Эти кучки нарѣчій вмѣстѣ съ нарѣчіями Шотландіи и Ирландіи такъ, однако, сходны между собою, что принимаются за одинъ языкъ. Различные языки Скандинавской Европы, включая сюда и Англійскій, гораздо болѣе несходны, чѣмъ различныя нарѣчія каждаго изъ нихъ—въ отдѣльности: и это соотвѣтственно тому факту, что эти языки раньше разошлись, чѣмъ ихъ различныя нарѣчія. Скандинавскіе языки имѣютъ однако, несмотря на то, нѣкоторую общность признаковъ, отличающую ихъ какъ группу отъ языковъ южной Европы, языковъ, между которыми существуютъ и общія и частныя сходства, заставляющія соединить ихъ также въ группу, распадающуюся на подгруппы, составленныя изъ под-подгруппъ. И это болѣе значительное расхожденіе между порядкомъ Сѣверно-Европейскихъ и порядкомъ Южно-Европейскихъ языковъ соотвѣтственно болѣе долгому періоду времени, истекшему съ тѣхъ поръ, какъ началось ихъ дифференцированіе. Далѣе, эти два порядка новѣйшихъ Европейскихъ языковъ, включая сюда Латинскій и Греческій и нѣкоторые другіе вымершіе и живые языки Востока, имѣютъ нѣкоторые общіе признаки, которые, несмотря на большіе пробѣлы, заставляютъ соединить ихъ вмѣстѣ въ одинъ великій классъ Арійскихъ языковъ,—классъ, представляющій коренныя различія съ тѣми классами языковъ, на которыхъ говорятъ другія обширныя группы человѣческаго рода.

§ 123. Теперь, именно такого рода соподчиненіе группъ, которое, какъ оказывается, возникаетъ при преемственномъ происхожденіи, размноженіи и расхожденіи, представляютъ намъ и растенія и животныя: таковъ именно тотъ порядокъ соподчиненія группъ, который обратилъ на себя вниманіе натуралистовъ вопреки предвзятымъ ихъ идеямъ.

Прежде всего возникла идея о расположеніи въ линейный порядокъ. Мы видѣли, что натуралисты даже послѣ того, какъ они значительно ознакомились съ строеніемъ организмовъ, все-еще старались примирить факты съ понятіемъ объ однорядной послѣдовательности. Накопленіе фактовъ принудило однако разорвать эту воображаемую цѣпь на группы и подгруппы. Постепенно развилось убѣжденіе, что эти группы нельзя расположить въ одну линію. И представленіе, къ которому, наконецъ, пришли, состоитъ въ томъ, что принимаются нѣкоторыя большія подцарства, очень сильно отличающіяся другъ отъ друга, причемъ каждое изъ нихъ состоитъ изъ нѣсколькихъ менѣе несходныхъ классовъ, заключающихъ въ себѣ порядки еще менѣе несходные; и такимъ образомъ

далѣе, до родовъ и видовъ. Чертежъ на страницѣ 224 представляетъ общія отношенія этихъ подраздѣленій, по степенямъ ихъ подчиненія.

Такимъ образомъ, «великій естественно-историческій фактъ подчиненія группъ группамъ, который, благодаря его обыкновенности, не всегда достаточно поражаетъ насъ,» находится въ полной гармоніи съ гипотезою прогресса. М-ръ Дарвинъ настаиваетъ на чрезвычайной важности такого отношенія между органическими формами и указываетъ на то, какъ обыкновенное генеалогическое древо представляетъ, въ маломъ масштабѣ, систему группированія аналогичную существующей между организмами вообще и дѣлающейся понятною, если допустить генеалогическую связь между всѣми организмами. Если всюду, гдѣ можно прослѣдить прямую преемственность, размноженіе и расхожденіе, это образованіе группъ въ группахъ имѣетъ мѣсто, то можно весьма основательно предположить, что группы въ группахъ, образующія животное и растительное царство, возникли путемъ прямой преемственности, размноженія и расхожденія, — иначе, путемъ прогресса.

§ 124. Сильное подтвержденіе этому заключенію представляетъ тотъ фактъ, что болѣе значительныя несходства, отличающія группы, различаются отъ менѣе значительныхъ несходствъ, характеризующихъ подгруппы, нетолько по большей своей степени, но и по болѣе рѣзкому своему характеру. Звѣзды, напримѣръ, могутъ быть расположены въ маленькія кучи, болѣе или менѣе аггрегированныя, въ свою очередь, въ кучки кучекъ, такъ что особи каждой простой кучки будутъ сгруппированы тѣснѣе, чѣмъ простыя кучки, образующія сложную: и тогда родство, связующее группы группъ, будетъ отличаться отъ родства, связующаго отдѣльныя группы, не по природѣ своей, а только количественно. Но не то представляютъ группы и подгруппы, несомнѣнно происшедшія путемъ прогресса, или тѣ, о которыхъ мы полагаемъ, что онѣ произошли такимъ путемъ. Тутъ высшіе, обширнѣйшіе классы отличаются фундаментальными несходствами, несоизмѣримыми съ тѣми, которыя отграничиваютъ мелкіе классы. Замѣтьте параллелизмъ.

Мы видѣли, что каждое подцарство животныхъ отличается отъ другихъ подцарствъ планомъ организаціи, который въ каждомъ изъ нихъ совершенно другой: иначе, что представители каждаго подцарства связаны другъ съ другомъ не какимъ-нибудь общимъ для всѣхъ нихъ поверхностнымъ признакомъ, а признакомъ, отъ котораго зависитъ вся природа организаціи. Между тѣмъ какъ, наоборотъ, представители менѣе обширныхъ группъ связаны другъ съ другомъ и отдѣляются отъ представителей другихъ менѣе обширныхъ группъ видоизмѣненіями, не касающимися существенныхъ отношеній частей. Что именно таково расположеніе, къ которому приводитъ прогрессъ, это намъ покажутъ языки.

Если мы сравнимъ другъ съ другомъ нарѣчія, на которыхъ говорятъ въ различныхъ частяхъ Англіи, то едвали замѣтимъ различіе въ чемъ-нибудь иномъ кромѣ произношенія: строеніе фразъ, всюду, почти однообразно. Между англійскимъ языкомъ и другими сродными съ нимъ новѣйшими языками существуютъ уже значительныя несходства строенія: существуютъ нѣкоторыя

несходства въ оборотахъ, нѣкоторыя несходства въ способѣ спряженія глаголовъ и значительныя несходства въ употребленіи родовъ. Всѣ эти несходства, не настолько еще, однако, велики, чтобы изъ-за нихъ не была видна общность организаціи. Болѣе значительно несходство строенія между новѣйшими языками западной Европы и классическими. Дифференцированіе на абстрактные и конкретные элементы, которое обнаруживается въ замѣненіи склоненій вспомогательными словами, произвело въ новыхъ языкахъ болѣе высокое специализированіе, вслѣдствіе котораго они, какъ группа, отличаются отъ древнихъ языковъ. Несмотря, однако, на то, какъ новѣйшіе такъ и древніе европейскіе языки вмѣстѣ съ нѣкоторыми восточными языками того же самаго корня имѣютъ при всѣхъ несходствахъ и нѣкоторую основную общность организаціи; у всѣхъ у нихъ образованіе словъ происходитъ путемъ срощенія и интегрированія корней, уничтожающаго независимые, отдѣльные смыслы этихъ послѣднихъ. И вслѣдствіе этого, эти арійскіе языки и другіе, отличающіеся тѣмъ же характеромъ сліянія составныхъ частей слова, образуютъ особый классъ языковъ, относительно другихъ двухъ классовъ, образуемыхъ корневыми и приставочными языками, въ которыхъ корни либо вовсе не соединяются, либо соединяются такъ неполно, что каждый изъ нихъ удерживаетъ свой независимый, отдѣльный смыслъ. И филологи утверждаютъ, что эти-то основныя различія, опредѣляющія грамматическія формы или способы сочетанія идей, суть истинно характеристичные признаки основныхъ группъ языковъ.

Иначе говоря, въ языкахъ, о которыхъ намъ извѣстно что они произошли путемъ прогресса, обширнѣйшія группы отличаются другъ отъ друга наисильнѣйшими несходствами; и такъ какъ тоже самое представляютъ группы организмовъ, то мы получаемъ еще новое основаніе къ тому, чтобы заключить, что организмы произошли путемъ прогресса.

§ 125. Существуетъ, однако, и еще одинъ параллелизмъ, имѣющій одинаковое значеніе. Мы видѣли (§ 101), что послѣдовательно подчиненные другъ другу классы, порядки, роды и виды, на которые ботаники и зоологи подраздѣляютъ растенія и животныя, на самомъ дѣлѣ не имѣютъ тѣхъ опредѣленныхъ значеній, которыя имъ условно приписываются. Есть строго отграниченные виды, но есть и такіе виды, которые такъ плохо отграничены, что нѣкоторые систематики принимаютъ ихъ за разновидности. Между родами часто встрѣчаются рѣзкія различія; но бываютъ и такіе роды, отличія которыхъ такъ незначительны, что возникаетъ сомнѣніе, родовыя ли еще они отличія. Тоже самое слѣдуетъ сказать и о порядкахъ и классахъ, изъ которыхъ въ иные введены промежуточныя подраздѣленія, соотвѣтственныхъ которымъ нѣтъ въ другихъ порядкахъ и классахъ. И тоже слѣдуетъ сказать даже о подцарствахъ. Различіе между слизнякообразными (Molluscoida) и слизняками (Mollusca) гораздо меньше различія между слизняками и суставчатыми (Annulosa); и есть также натуралисты, которые полагаютъ, что позвоночныя (Vertebrata) до такой степени значительнѣе отличаются отъ другихъ подцарствъ, чѣмъ эти послѣднія другъ отъ друга, что позвоночныя имѣютъ въ

классификаціи значеніе равное тому, которое представляетъ группа всѣхъ остальныхъ подцарствъ вмѣстѣ взятыхъ.

И вотъ. какъ разъ та же самая неопредѣленность значенія, или неполнота соотвѣтственности, замѣчается въ тѣхъ простыхъ, составныхъ и вдвойнѣ составныхъ группахъ, которыя, какъ намъ достовѣрно извѣстно, возникли путемъ прогресса. Всегда, попытка расположить въ систему продукты расхожденія сопровождающаго прогрессъ наталкивается на трудность, подобную той, которую встрѣтила бы попытка классифицировать, напримѣръ, вѣтви дерева на вѣтви перваго, втораго, третьяго, четвертаго и т. д. порядковъ,—трудность, зависящую оттого, что есть вѣтви промежуточнаго порядка сложенія. Это еще разъ пояснятъ намъ языки. Нѣкоторыя изъ нарѣчій Англійскаго языка отличаются другъ отъ друга только въ слабой, другія же въ сильной степени. Степени родства различныхъ Скандинавскихъ нарѣчій неодинаковы. Голландскій языкъ отличается отъ Нѣмецкаго меньше чѣмъ Шведскій; а между Датскимъ и Шведскимъ существуетъ такое тѣсное родство, что ихъ можно признать просто за далеко разошедшіяся нарѣчія. Также и сравнивая бо́льшіе раздѣлы мы находимъ, что различные языки Арійскаго корня уклонились отъ первона́чальнаго языка этого корня въ различной степени. Ясно, къ какому общему выводу ведетъ все это. Хотя различные разряды человѣческой рѣчи и распадаются на группы, подгруппы и под-подгруппы, однако, ни группы, ни подгруппы, ни под-подгруппы не имѣютъ каждыя одинаковаго значенія.

Если, слѣдовательно, классификація организмовъ приводитъ къ установленію такихъ различныхъ порядковъ совокупностей, что совокупности одного и того же порядка соотвѣтственны другъ другу только въ неопредѣленной степени, и если тамъ гдѣ извѣстно, что имѣлъ мѣсто прогрессъ, возникли совокупности, эквивалентность которыхъ въ такой же степени неопредѣленна, то мы имѣемъ въ этомъ еще новое основаніе для вывода, что организмы составляютъ продукты прогресса.

§ 126. Остается еще одинъ, еще болѣе важный фактъ. Если только группы органическихъ формъ возникли путемъ расхожденій, за которыми слѣдовали дальнѣйшія расхожденія, и если, между тѣмъ какъ группы изъ простыхъ развивались въ составныя, каждая изъ группъ и подгруппъ порождала болѣе сложныя формы собственнаго типа, то ясно, что нѣкогда между представителями сродныхъ группъ должно было существовать болѣе значительное сходство строенія, нежели въ настоящее время. Поэтому, если мы примемъ, что менѣе всѣхъ подверглись измѣненіямъ простѣйшіе представители группы, то будемъ вправѣ ожидать, что между ними и простѣйшими представителями другой, сродной группы сходство будетъ болѣе значительно, чѣмъ между болѣе сложными представителями тѣхъ же группъ. И вообще, такъ оно и есть въ дѣйствительности.

Между различными подцарствами промежутки чрезвычайно велики; но и то отдаленное сродство, которое можно уловить, подтверждаетъ наше предположеніе. Говоря о чрезвычайно низко организованномъ позвоночномъ, носящемъ названіе ланцетной рыбы (Amphioxus), представляющемъ нѣкоторые свой-

ственные слизнякамъ признаки, д-ръ Карпентеръ замѣчаетъ, что оно «служитъ прекраснымъ подтвержденіемъ другаго важнаго факта, что двѣ естественныя группы приводятся въ тѣснѣйшее родство скорѣе низшими, чѣмъ высшими формами.» Въ чемъ состоятъ слабые слѣды общности между суставчатыми (Annulosa) и слизняками (Mollusca)? Въ нитчатыхъ клѣточкахъ общихъ нѣкоторымъ изъ низшихъ ихъ группъ съ безпорошицевыми (Coelenterata). Болѣе значительныя сходства существуютъ между низшими представителями классовъ. Спускаясь, у скорлуповатыхъ (Crustacea) и пауковыхъ (Arachnida), отъ болѣе сложныхъ формъ къ простѣйшимъ, зоологи встрѣчаются съ трудностью, такъ какъ относительно нѣкоторыхъ изъ этихъ простыхъ формъ возникаетъ вопросъ, куда ихъ отнести? Чешуйчатникъ (Lepidosiren), касательно котораго спорили, рыба ли онъ или земноводное, по организаціи скелета стоитъ ниже, чѣмъ громадное большинство рыбъ и земноводныхъ. Какъ ни велико несходство между низшими млекопитающими и птицами, однако у нихъ есть нѣкоторые признаки общіе имъ съ птицами, которыхъ не представляютъ высшія млекопитающія.

А такъ какъ подобное сродство группъ не можетъ быть объяснено никакою другою гипотезою кромѣ гипотезы прогресса, то, слѣдовательно, надобно и его причислить къ тѣмъ ея подтвержденіямъ, которыя представляютъ факты классификаціи.

§ 127. Что̀ же сказать о всѣхъ этихъ основныхъ истинахъ, взятыхъ въ ихъ совокупности? Что натуралисты были постепенно вынуждены расположить организмы въ группы, подчиненныя группамъ и что это какъ разъ то расположеніе, которое возникаетъ при преемственномъ происхожденіи существъ другъ отъ друга, какъ въ частныхъ семьяхъ такъ и въ человѣческихъ породахъ, это — весьма замѣчательное обстоятельство. Что мельчайшія группы наиболѣе между собою сродныя группы, тогда какъ между обширными подцарствами и различія строенія глубоки,—это также нельзя не признать замѣчательнымъ обстоятельствомъ; потому что тамъ, гдѣ прогрессъ достовѣрно имѣетъ мѣсто, мелкія группы слабо отличаются другъ отъ друга, а обширныя рѣзко несходны между собою. Впечатлѣніе, производимое этими двумя поясняющими другъ друга параллелизмами, возрастаетъ въ виду третьяго, усиливающаго смыслъ обоихъ — того, что какъ существуютъ переходныя градаціи между естественно-историческими видами, родами, порядками, классами и т. д., имѣются подобные же переходы и между группами, подгруппами и под-подгруппами, которыя, какъ достовѣрно извѣстно, произошли путемъ прогресса. И эти три соотвѣтствія между дознанными результатами прогресса и результатами, приписываемыми его дѣйствію, подверждаются еще тѣмъ обстоятельствомъ, что таково именно, какъ требуетъ гипотеза прогресса, и то родство, которое представляютъ между собою низшіе представители всѣхъ группъ.

Даже еслибы не существовало этихъ частныхъ согласій, то все-таки великій фактъ единства во множествѣ, развертывающійся при разсмотрѣніи организмовъ, былъ бы самъ по себѣ важнымъ указаніемъ на то, что эти организмы произошли путемъ прогресса. Оставивъ въ сторонѣ предвзятыя идеи,

мы имѣемъ достаточныя основанія думать вмѣстѣ съ м-ромъ Дарвиномъ, что «не что иное какъ общность происхожденія,—единственная извѣстная намъ причина сходствъ между органическими существами,—составляетъ ту замаскированную въ различной степени видоизмѣненіями связь, которую отчасти открываютъ намъ наши классификаціи.» Если мы примемъ въ соображеніе, что эта единственная извѣстная причина сходствъ, въ связи съ единственною извѣстною причиною расхожденія, заключающеюся во вліяніи условій, даетъ намъ ключъ къ тѣмъ замаскированнымъ различіямъ и сходствамъ, которыхъ связнаго истолкованія нельзя достичь инымъ путемъ, если даже допустить чисто гипотетическія причины, то увидимъ, что еслибы даже не существовало тѣхъ замѣчательныхъ согласій, которыя выше указаны, то все-же истины классификаціи, даже сами по себѣ, представили бы вѣское подтвержденіе нашему заключенію.

ГЛАВА V.

Доводы изъ эмбріологіи.

§ 128. Въ § 52 мы вкратцѣ изложили замѣчательное наведеніе фонъ-Бэра, который «нашелъ, что въ самой ранней стадіи каждый организмъ имѣетъ наибольшее число признаковъ, общихъ со всѣми другими организмами въ ихъ начальныхъ стадіяхъ; что въ стадіи, нѣсколько позднѣйшей, его строеніе подобно строеніямъ, обнаруживаемымъ на соотвѣтствующихъ ступеняхъ меньшимъ числомъ организмовъ; что въ каждой послѣдующей стадіи пріобрѣтаются черты, послѣдовательно отличающія развивающійся зародышъ отъ группъ зародышей, которымъ онъ прежде былъ подобенъ, и такимъ образомъ шагъ за шагомъ уменьшающія группу зародышей еще сходныхъ съ нимъ въ данное время; что такимъ образомъ классъ сходственныхъ формъ подъ-конецъ сводится къ виду, однимъ изъ членовъ котораго и служитъ данный организмъ.» Хотя это обобщеніе должно быть принимаемо съ ограниченіями, однако, какъ средняя истина, оно не подлежитъ сомнѣнію; и какъ таковая, имѣетъ глубокій смыслъ.

Въ самомъ дѣлѣ, если мы мысленно прослѣдимъ неизбѣжныя послѣдствія этой истины—если представимъ себѣ, что зародыши всевозможныхъ организмовъ развиваются одновременно; что послѣ того, какъ они пройдутъ вмѣстѣ первый шагъ, одна половина громадной массы зародышей уклонится отъ другой половины; что на дальнѣйшемъ шагѣ каждое изъ этихъ великихъ скопищъ приметъ нѣсколько различныхъ путей развитія, и что это развѣтвленіе одновременно совершается, стадія за стадіей, во всѣхъ вѣтвяхъ: то увидимъ, что долженъ получиться аггрегатъ аналогичный, по расположенію своихъ частей, дереву. Если, затѣмъ, мы станемъ разсматривать это обширное генеалогическое древо какъ цѣлое состоящее изъ ствола, большихъ вѣтвей, вторичныхъ вѣтвей и т. д. до конечныхъ вѣточекъ, то увидимъ, что разнообразные организмы, представляемые этими конечными вѣтками, образующими окружность дерева, будутъ составлять маленькія группы, соединенныя въ болѣе обширныя группы группъ

и т. д. Такимъ образомъ, эмбріологическое древо, выражающее взаимныя отношенія организмовъ по отношенію къ развитію, будетъ подобно древу изображающему взаимныя ихъ отношенія въ классификаціонномъ отношеніи. Соподчиненіе классовъ, порядковъ, родовъ и видовъ, къ установленію котораго постепенно были приведены естествоиспытатели, одинаково съ тѣмъ, которое является результатомъ непрерывнаго расхожденія развивающихся зародышей. При гипотезѣ прогресса этотъ параллелизмъ имѣетъ смыслъ — свидѣтельствуя о томъ первоначальномъ родствѣ и прогрессивномъ дифференцированіи организмовъ, которыя предполагаются ею. При всякой же другой гипотезѣ этотъ параллелизмъ не имѣетъ смысла, или, скорѣе, приводитъ къ затрудненіямъ; такъ какъ онъ предполагаетъ тогда либо слѣдствіе безъ причины, либо предначертаніе безо всякой цѣли.

§ 129. Мы сказали выше, что этотъ великій эмбріологическій законъ слѣдуетъ принимать съ нѣкоторыми ограниченіями. Сходства, которыя въ первыя стадіи развитія связываютъ между собою обширныя группы зародышей, а въ позднѣйшія и позднѣйшія стадіи все меньшія и меньшія группы, не спеціальныя и точныя, а только общія и приблизительныя сходства; а въ нѣкоторыхъ случаяхъ сообразность этому общему закону бываетъ и весьма несовершенною. И между тѣмъ, всѣ эти неправильности нетолько что не противорѣчатъ гипотезѣ прогресса, а напротивъ даютъ ей новую поддержку.

Замѣтьте, прежде всего, что единственно возможныя два другія предположенія касательно измѣненій развитія опровергаются — одно этимъ общимъ закономъ, а другое незначительными отступленіями отъ него. Если скажутъ, что сами условія разсматриваемаго случая требовали происхожденія всѣхъ организмовъ изъ простыхъ зародышей, а слѣдовательно морфологическаго единства въ ихъ первоначальныхъ состояніяхъ, то на это можно дать тотъ простой отвѣтъ, что необходимое приэтомъ морфологическое единство еще не единственное подлежащее истолкованію. Еслибы оно было единственное, то различнаго рода организмы, начавши развиваться изъ какой-нибудь общей всѣмъ имъ первичной формы, стали бы съ самаго начала расходиться индивидуально каждый, подобно радіусамъ, изъ центра; но этого не бываетъ. Если же скажутъ, что организмы были созданы по извѣстнымъ типамъ и что принадлежащіе къ одному и тому же типу организмы продолжаютъ развиваться вмѣстѣ въ одномъ и томъ же направленіи пока имъ не настанетъ время обнаружить свойственныхъ имъ спеціальностей строенія, то мы отвѣтимъ на это, что въ такомъ случаѣ они, разойдясь окончательно, должны развиваться прямымъ путемъ къ своимъ конечнымъ формамъ. Не видно, почему бы, однажды разойдясь, нѣкоторые изъ нихъ должны подвигаться къ конечнымъ своимъ формамъ неправильнымъ или окольнымъ путемъ. Для гипотезы предначертанія такія уклоненія рѣшительно необъяснимы.

Гипотеза же прогресса, которая заранѣе предполагаетъ существующія въ дѣйствительности общія отношенія между зародышами, даетъ истолкованіе и этимъ второстепеннымъ несообразностямъ. Если, какъ это предполагается каждою раціональною теоріею прогресса, прогрессивныя дифференцированія орга-

ническихъ формъ одной отъ другой совершались въ минувшія времена, какъ они донынѣ совершаются, вслѣдствіе прямыхъ и косвенныхъ вліяній внѣшнихъ условій—если организмы сдѣлались несходны либо вслѣдствіе непосредственныхъ приспособленій къ неодинаковымъ образамъ жизни, либо вслѣдствіе косвенныхъ приспособленій, зависѣвшихъ отъ сохраненія особей наиболѣе приспособленныхъ къ такимъ образамъ жизни, или же вслѣдствіе обѣихъ этихъ причинъ, и если зародышевыя измѣненія сродны тѣмъ измѣненіямъ, которымъ подвергались прародительскія породы, то можно напередъ предсказать всѣ эти неправильности. Послѣдовательныя измѣненія въ способахъ жизни послѣдовательныхъ прародительскихъ породъ не могли совершаться въ правильной послѣдовательности. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ они должны были быть многочисленнѣе, чѣмъ въ другихъ; въ однихъ случаяхъ степень этихъ измѣненій должна была быть значительнѣе, чѣмъ въ другихъ; иногда они должны были быть переходами отъ высшихъ образовъ жизни къ низшимъ, иногда отъ низшихъ къ высшимъ; а иногда къ такимъ образамъ жизни, которые были ни выше, ни ниже прежнихъ. Изъ двухъ родственныхъ между собою расъ, разошедшихся въ отдаленномъ прошедшемъ, одна могла имѣть потомковъ, образъ жизни которыхъ оставался почти одинаковымъ; другая же—такихъ, которые въ это время прошли чрезвычайно разнообразные образы жизни; причемъ нѣкоторые могли даже случайно усваивать образы жизни другихъ породъ того же самаго корня. А потому, если превращенія зародышей служатъ, въ общихъ чертахъ, указаніемъ на измѣненія строенія, которымъ подвергались предки, то ясно, что болѣе позднія эмбріологическія измѣненія представителей такихъ двухъ родственныхъ породъ будутъ нѣсколько несходны, хотя бы они и заканчивались очень сходными формами. Это яснѣе будетъ видно на примѣрѣ. М-ръ Дарвинъ говоритъ: «Буревѣстники болѣе чѣмъ какія-либо другія птицы—воздушныя и океаническія птицы; но въ тихихъ проливахъ Огненной Земли Puffinuria berardi могла бы быть сочтена за какого-нибудь пингвина или гагару—по ея образу жизни, удивительной способности къ ныряньюи манерѣ плаванія, а также по ея полету, когда она неохотно принимается летать; и между тѣмъ это настоящій буревѣстникъ, только съ нѣкоторыми глубоко-измѣненными чертами строенія.» Теперь, если такой образъ жизни сходный съ образомъ жизни гагаръ продержится долгое время, форма свойственная буревѣстнику еще болѣе замаскируется, а сходство съ гагарою станетъ еще болѣе значительнымъ, то ясно, что между тѣмъ какъ птенцы гагары и Puffinuri въ раннія стадіи развитія будутъ представлять то сходство, которое зависитъ отъ обоюднаго ихъ происхожденія отъ какого-нибудь стариннаго типа птицы, затѣмъ птенцы Puffinuria начнутъ выказывать уклоненія въ память прародительскаго строенія буревѣстника, а потомъ начнутъ утрачивать эти отличія и принимать строеніе свойственное гагарѣ.

Такимъ образомъ, помня постоянную склонность организмовъ усваивать чужіе, иногда весьма несходные образы жизни и что такія вторженія всегда происходили, мы уже заранѣе можемъ предсказать, что общій законъ эмбріологическаго параллелизма долженъ подлежать ограниченіямъ различными

неправильностями: большею частью незначительными, во многихъ случаяхъ значительными, а иногда—большими. Гипотеза прогресса даетъ намъ въ этомъ полный отчетъ, мало того—предполагаетъ ихъ необходимость.

§ 130. Къ числу второстепенныхъ эмбріологическихъ явленій, вполнѣ согласныхъ съ теоріей прогресса и несогласимыхъ со всякою другою теоріею, принадлежатъ замѣщенія и уничтоженія органовъ. Бываютъ случаи, что зародышъ въ раннія стадіи своего развитія обладаетъ такими органами, которые потомъ исчезаютъ, вмѣстѣ съ тѣмъ образуются другіе органы для выполненія тѣхъ же отправленій. И бываютъ еще такіе случаи, что органы появляются, выростаютъ до извѣстной степени, не выполняютъ никакихъ отправленій и потомъ исчезаютъ чрезъ поглощеніе.

Замѣчательный примѣръ такого рода замѣщенія представляютъ послѣдовательныя, временныя приспособленія для дыханія, у зародышей млекопитающихъ животныхъ. Въ первый фазисъ развитія зародыша кровь обращается въ системѣ сосудовъ, распредѣленной по такъ-называемой area vasculosa — системѣ сосудовъ гомологичной съ тою, которая у рыбъ служитъ для дыханія, пока не начнутъ работать постоянные дыхательные органы. Нѣсколько времени спустя, изъ зародыша выпочковывается сосудистая перепонка, называемая allantois, гомологичная со тою, которая замѣняетъ у птицъ и пресмыкающихся первую систему въ качествѣ дыхательнаго аппарата. Но тогда какъ у высшихъ яйцеродныхъ позвоночныхъ allantois замѣняетъ легкое въ теченіе всего остальнаго періода зародышевой жизни, у зародыша млекопитающаго животнаго этого не бываетъ. У безпослѣдовыхъ млекопитающихъ allantois вырождается, потому что ей не приходится выполнять никакого отправленія; у высшихъ же млекопитающихъ она становится «послѣдомъ и служитъ для сообщенія родителя съ дѣтенышемъ», становится болѣе органомъ питанія, чѣмъ органомъ дыханія. Такъ какъ первая система наружныхъ кровеносныхъ сосудовъ, не находясь въ соприкосновеніи съ непосредственно окисляемою средою, не можетъ принести млекопитающему зародышу значительной пользы въ качествѣ легкаго,— такъ какъ вторая система внѣшнихъ кровеносныхъ сосудовъ безпослѣдовому также мало приноситъ пользы какъ первая; и такъ какъ, наконецъ, сообщеніе между зародышемъ и послѣдомъ могло бы быть, у послѣдовыхъ млекопитающихъ, также хорошо или еще лучше достигнуто непосредственнымъ путемъ, вмѣсто превращенія allantois, то ясно, что всѣ эти замѣщенія необъяснимы, если ихъ принимать за результатъ предначертанія. Но они вполнѣ согласны съ предположеніемъ, что типъ млекопитающаго произошелъ отъ низшихъ позвоночныхъ типовъ. Потому что въ подобномъ случаѣ зародышъ млекопитающаго, проходя стадіи развитія, представляющія болѣе или менѣе явственно тѣ, которыя были общи его отдаленнѣйшимъ предкамъ съ низшими позвоночными, образуетъ эти вспомогательные органы одинаково съ низшими позвоночными.

Исчезновеніе органовъ еще болѣе замѣчательно, чѣмъ ихъ замѣщеніе. М-ръ Дарвинъ приводитъ нѣкоторые случаи, какъ «чрезвычайно любопытные; напримѣръ, присутствіе зубовъ у зародышей китовъ, животныхъ, которыя, вы-

росши, не имѣютъ ни единаго зуба; * * * Утверждаютъ даже, на основаніи надежныхъ авторитетовъ, что можно подмѣтить зачаточные зубы въ клювѣ нѣкоторыхъ птичьихъ зародышей.» Этимъ органамъ, сначала появляющимся, а потомъ исчезающимъ, нельзя подыскать никакого, даже временнаго отправленія. Они безусловно безполезны, образованіе ихъ безусловно излишне. Будучи несовмѣстимы ни съ какою телеологическою теоріею, они не могутъ быть соглашены даже съ теоріею постоянства типовъ, сохраняемыхъ развитіемъ всѣхъ типическихъ частей, хотя бы въ нихъ не было надобности; такъ какъ исчезновеніе этихъ зачинающихся органовъ во время зародышевой жизни нарушаетъ типическое сходство. Но тогда какъ для всѣхъ другихъ гипотезъ эти факты служатъ камнемъ преткновенія, гипотезѣ прогресса они служатъ только сильнымъ подтвержденіемъ.

Сродное съ этими фактами явленіе представляетъ то, что̀ называется возвратнымъ развитіемъ. Многія чужеядныя существа, а также тѣ, которыя, нѣсколько времени поживши дѣятельною жизнью, становятся потомъ неподвижными, утрачиваютъ въ зрѣломъ возрастѣ нѣкоторые члены и чувства, которые имѣли въ молодомъ возрастѣ. Можно, впрочемъ, сказать, что эти существа не могли бы обезпечить себѣ необходимаго для нихъ жилища, еслибы въ зародышевый періодъ жизни не обладали глазами и плавательными придатками, которые потомъ становятся излишними; что хотя утрата этихъ частей и есть съ одной стороны шагъ назадъ для организаціи, но что съ другой стороны она есть прогрессъ, и что, поэтому, такія части вовсе не представляютъ безполезнаго образованія болѣе высокаго типа на пути къ болѣе низкому. Несмотря, однако, на то есть примѣры нисхожденія организаціи, сопровождающаго излишнее повидимому восхожденіе. М-ръ Дарвинъ говоритъ, что въ нѣкоторыхъ родахъ усоногихъ «личинки развиваются либо въ гермафродитовъ, имѣющихъ обыкновенное строеніе, либо въ то, что я назвалъ придаточными самцами; и въ послѣднемъ случаѣ ясно, что мы имѣемъ возвратное развитіе; потому что такой самецъ не болѣе какъ мѣшокъ, живущій короткій періодъ времени и лишенный рта, желудка и вообще всякаго другаго важнаго органа, исключая воспроизводительнаго.»

§ 131. Сравнительная эмбріологія показываетъ, что кромѣ замѣщеній органовъ существуетъ еще и то, что̀ можно назвать замѣщенными способами развитія. Одинаковыя строенія не всегда образуются одинаковымъ путемъ; а нѣкоторыя сродныя между собою группы организмовъ развиваются по способамъ, представляющимъ повидимому даже коренное несходство. Оба способа можно въ общихъ чертахъ обозначить какъ непосредственный и косвенный. Они прилагаются какъ къ общему ходу прогресса, взятому какъ цѣлое, такъ и къ ходу прогресса отдѣльныхъ органовъ.

Такъ, напримѣръ, у громаднаго большинства членистыхъ животныхъ, особь проходитъ на пути къ зрѣлому возрасту рядъ болѣе или менѣе важныхъ и болѣе или менѣе многочисленныхъ метаморфозовъ. Знакомыя всѣмъ превращенія насѣкомыхъ показываютъ, какъ околиченъ тотъ путь, которымъ зародышевая форма переходитъ въ зрѣлую, въ нѣкоторыхъ группахъ членистыхъ

(Articulata). Но есть другіе отдѣлы, каковы низшія паукообразныя (Arachnida), въ которыхъ развитіе яйца во взрослую особь совершается наипростѣйшимъ способомъ: вещество достигаетъ предстоящаго ему состоянія кратчайшею дорогою. Слизняки (Mollusca) представляютъ контрасты, хотя и менѣе значительные по степени, но въ сущности такіе же. У нѣкоторыхъ брюхоногихъ (Gasteropoda), по Фогту, зародышевая масса, подвергшись раннѣйшимъ своимъ измѣненіямъ какъ вообще всѣ зародышевыя массы, начинаетъ вся сплошь превращаться въ законченное строеніе: въ одной части составныя клѣточки слипаются образуя сердце, въ другой—образуя печень и т. д. Но въ другихъ классахъ слизняковъ, напримѣръ у головоногихъ (Cephalopoda), зародышъ формуется изъ бластодермы, или поверхностнаго слоя зародышевой массы; и различные органы, бо̀льшая часть которыхъ образуется изъ этой бластодермы процессомъ почкованія, достигаютъ послѣднихъ своихъ формъ рядомъ послѣдовательныхъ видоизмѣненій, и растутъ насчетъ питательныхъ веществъ, поглощаемыхъ изъ остальной части зародышевой массы. Между позвоночными (Vertebrata) это косвенное развитіе—всеобще.

Теперь, разсматривая эти факты въ ихъ совокупности, можно прослѣдить посреди всѣхъ неправильностей нѣчто вродѣ общаго правила. Косвенное развитіе замѣчается у наиболѣе высоко-организованныхъ формъ. Въ подцарствѣ позвоночныхъ (Vertebrata), которое, какъ цѣлое, стоитъ, по сложности, несравненно выше остальныхъ подцарствъ, развитіе всегда бываетъ косвенное. Оно косвенно у значительной части членистыхъ (Articulata), у высшихъ слизняковъ (Mollusca) оно также косвенно; наоборотъ, въ значительномъ большинствѣ низшихъ типовъ оно непосредственно. Яйца простѣйшихъ (Protozoa), безпорошицевыхъ (Coelenterata) и низшихъ суставчатовидныхъ (Annuloida) даютъ, большей частью, начало строеніямъ, свойственнымъ для животныхъ этихъ группъ, путемъ непосредственныхъ превращеній; каждая изъ проходимыхъ формъ цикла воспринимается, когда настаетъ пора, наипростѣйшимъ путемъ; и тамъ, гдѣ размноженіе совершается почкованіемъ, вещество почки переходитъ въ окончательную форму такимъ короткимъ путемъ, какъ только можно представить себѣ. Если въ болѣе простыхъ животныхъ типахъ развитіе бываетъ косвенно, то косвенность его находится вообще, повидимому, въ связи съ какимъ-нибудь переходнымъ образомъ жизни, проходимымъ личинкою на пути къ зрѣлому возрасту; если же непосредственное развитіе встрѣчается въ болѣе сложныхъ типахъ, то только среди наиболѣе неразвитыхъ ихъ представителей, примѣромъ чему могутъ служить акары (Acari), между членистыми (Articulata) †).

---

†) Могутъ замѣтить, что способъ развитія находится, очевидно, въ зависимости отъ размѣровъ массы, подлежащей преобразованію въ зародышъ. Нѣтъ сомнѣнія, что непосредственное превращеніе составляетъ характеристическую принадлежность мелкихъ яицъ, а косвенное—большихъ. Очень вѣроятно, что полярность физіологическихъ единицъ, опредѣляющая специфичное строеніе, въ крупной массѣ не могла бы такъ дѣйствовать, чтобы

Выше мы нашли, что факты изъ организаціи обществъ представляютъ данныя, способствующія истолкованію явленій, обнаруживаемыхъ индивидуальными организмами. Посмотримъ, не помогутъ ли намъ и здѣсь аналогіи, почерпнутыя изъ этого источника. Факторія, или какое-нибудь другое заведеніе, посвященное выдѣлкѣ какихъ-нибудь предметовъ, или же городъ, состоящій изъ подобныхъ заведеній, образуютъ собою центры дѣятельности для выработки различныхъ цѣнностей, потребляемыхъ цѣлымъ обществомъ, и ихъ можно сравнить съ железою или внутренностью индивидуальнаго организма. Если мы изслѣдуемъ, какимъ образомъ создаются такія производительныя заведенія, то увидимъ, что способъ ихъ образованія состоитъ въ слѣдующемъ. Зародышемъ является какой-нибудь одинъ работникъ, самъ торгующій продуктами своего труда. Когда, однако, дѣла этого работника разростутся, онъ начинаетъ употреблять себѣ помощниковъ—сыновей своихъ или кого-нибудь другаго; и вслѣдствіе этого становится продавцомъ не своихъ только произведеній, но и чужихъ. Дальнѣйшее расширеніе дѣлъ заставляетъ его увеличить число помощниковъ, вслѣдствіе чего торговые обороты расширяются до такой степени, что самъ лично онъ начинаетъ заниматься только процессомъ торга; иначе, онъ перестаетъ быть производителемъ и становится просто проводникомъ, при помощи котораго продукты производства другихъ людей сообщаются публикѣ. Если благосостояніе его еще увеличится, то ему нельзя будетъ производить одному даже торговли цѣнностями, вслѣдствіе чего онъ станетъ употреблять для этого другихъ людей, вѣроятно членовъ своей семьи, которые и будутъ помогать ему торговать; иначе, къ нему, какъ къ главному каналу, теперь примкнутъ еще подчиненные каналы, и такъ далѣе. Мало того, когда гдѣ-нибудь, напримѣръ въ Манчестерѣ или Бирмингамѣ, образуется нѣсколько подобныхъ заведеній, то процессъ принимаетъ и еще дальнѣйшее развитіе. Являются факторы и агенты, представляющіе изъ себя каналы, при помощи которыхъ обращаются продукты многихъ заводовъ; и вѣроятно, что сперва эти факторы были мануфактуристами, которые приняли на себя трудъ распредѣленія продуктовъ маленькихъ домовъ заодно съ своими собственными продуктами, и что они только впослѣдствіи сдѣлались исключительно торговцами. Этотъ способъ развитія, по которому первоначально образовывались всевозможные общественные центры дѣятельности, замѣняется, однако, впослѣдствіи другимъ способомъ. Всюду обнаруживается стремленіе къ замѣщенію этого косвеннаго способа непосредственнымъ. Мануфактурныя заведенія начинаютъ развиваться не рядомъ описанныхъ нами измѣненій, а, большею частью, путемъ непосредственнаго преобразованія извѣстнаго числа людей, кого въ хозяевъ, кого въ клерковъ, а кого въ подмастерьевъ, работниковъ и т. д. Вмѣсто товариществъ,

---

эта масса вся превращалась къ специфичное строеніе, тогда какъ въ мелкой массѣ оно будетъ дѣйствовать такимъ образомъ. Но что объемъ яица не есть единственная причина этого различія, это доказывается тѣмъ фактомъ, что иногда, напримѣръ у актеоновъ (Acteon), развитіе которыхъ сравнительно-непосредственное, яйцо однако гораздо значительнѣе, чѣмъ у мелкихъ насѣкомыхъ, развитіе которыхъ сравнительно-косвенное.

образовывавшихся прежде путемъ медленнаго незамѣтнаго соединенія торговцевъ съ ихъ сыновьями или помощниками, образуются компаніи на акціяхъ, происходящія путемъ внезапнаго метаморфоза цѣлыхъ группъ гражданъ. И тоже самое слѣдуетъ сказать о болѣе обширныхъ и болѣе сложныхъ общественныхъ агентствахъ. Въ Соединенныхъ Штатахъ новый городъ образуется теперь уже не по старому способу постепенныхъ группированій вокругъ извѣстнаго ядра, а слѣдовательно постепенныхъ, незначительныхъ видоизмѣненій строенія, сопровождающихъ увеличеніе размѣровъ, но выростаетъ на значительной площади по предначертанному плану, и въ немъ съ самаго начала образуются тѣ разнообразные гражданскіе, церковные и промышленные центры, въ которыхъ будетъ нуждаться зарождающійся городъ. Даже при образованіи колоній можно видѣть, какъ конечный типъ соціальнаго устройства расы основывающей колонію начинаетъ сразу же формироваться. Постепенные фазисы развитія, пройденные метрополіей, уже не проходятся колоніей, а происходитъ сравнительно непосредственное преобразованіе совокупности колонистовъ въ организмъ строенія сходнаго съ тѣмъ, отъ котораго онъ образуетъ отпрыскъ.

Обратимся теперь, съ добытыми нами результатами, къ развитію индивидуальныхъ организмовъ. По гипотезѣ развитія, всѣ органы должны были первоначально образовываться по косвенному способу, посредствомъ накопленія видоизмѣненій; и если развитіе зародыша есть повтореніе развитія прародительскихъ породъ, то тѣмъ же путемъ должны образовываться органы въ зародышѣ. Въ значительной степени, они такъ и образуются на самомъ дѣлѣ. Между способомъ, по которому, какъ выше изложено, первоначально развивались мануфактурныя агентства, и способомъ, по которому образуются органы выдѣленія, существуетъ поразительный параллелизмъ. Изъ группы желчныхъ клѣточекъ, составляющихъ зародышъ печени, нѣкоторыя, расположенныя въ центрѣ и прилегающія къ кишкѣ клѣточки преобразуются въ протоки, при помощи которыхъ выдѣленіе периферическихъ желчныхъ клѣточекъ изливается въ кишку; и когда периферическія желчныя клѣточки размножаются, то образуются вторичные протоки, опорожнивающіеся въ главные; затѣмъ третичные и т. д. Но между тѣмъ, какъ въ этомъ органѣ и другихъ развитіе остается въ значительной степени косвеннымъ, есть органы, напр. сердце, гдѣ оно сравнительно непосредственное. Сердце позвоночнаго зародыша образуется не изъ почки, но составляетъ сначала аггрегированную массу клѣточекъ, отдѣляющуюся отъ клѣточекъ посреди которыхъ она находится: преобразованіе ея въ сократительную полость образуется посредствомъ отвердѣнія внѣшнихъ и обращенія въ жидкость внутреннихъ его клѣточекъ. И сравнительно непосредственное развитіе, обнаруживающееся такимъ образомъ въ нѣкоторыхъ органахъ высшихъ зародышей, составляетъ, какъ мы видѣли, характеристическую черту всего развитія у зародышей многихъ низшихъ животныхъ.

По гипотезѣ прогресса непосредственный способъ развитія у животныхъ долженъ замѣщаться косвеннымъ, какъ въ обществахъ. Какъ же происходитъ это замѣщеніе? Изучивши причину такого замѣщенія въ соціальномъ организмѣ, мы быть можетъ нѣсколько поймемъ причину того же явленія у

индивидуальныхъ организмовъ. Непосредственный способъ образованія общественныхъ центровъ дѣятельности замѣщаетъ косвенный, когда такіе центры или просуществовали такъ долго, или получили такое преобладаніе, или же одновременно и просуществовали такъ долго и получили такое преобладаніе, что измѣнили привычки и мысли народа. Группы гражданъ соединяются въ быстро образующіяся корпораціи, потому что привычка образовывать такія сочетанія дотого измѣнила мысли и чувства гражданъ, что для нихъ становится естественнымъ такъ располагаться. Тоже самое слѣдуетъ сказать и о лицахъ, образующихъ какую-нибудь колонію. Быстрое образованіе ими спеціальнаго организма одинаковаго, насколько позволяютъ обстоятельства, съ материнскимъ, есть, очевидно, результатъ того обстоятельства, что желанія и убѣжденія представителей материнскаго общества были, организаціею этого послѣдняго, вылиты въ формы сообразныя этой организаціи; такъ что, когда нѣкоторые изъ представителей общества переселяются въ колонію, они прямо слагаются въ строеніе одного типа съ строеніемъ материнскаго общества; они не повторяютъ всѣхъ стадій, черезъ которыя прошло это послѣднее, потому что природа ихъ слишкомъ видоизмѣнена для этого.

Такое же дѣйствіе и воздѣйствіе какъ то, которое существуетъ между соціальнымъ организмомъ и его единицами и даетъ намъ отчетъ въ измѣненіи способовъ развитія. должно существовать и между индивидуальнымъ организмомъ и его единицами. Разнообразные разряды фактовъ привели насъ къ выводу, что каждый организмъ, каковъ бы онъ ни былъ, состоитъ изъ физіологическихъ единицъ, одаренныхъ извѣстными особенностями, заставляющими ихъ слагаться въ форму свойственную виду, которому онѣ принадлежатъ. И въ главахъ о «Генезисѣ», «Наслѣдственности» и «Измѣнчивости» мы привели основанія, по которымъ слѣдуетъ принять, что тогда какъ строеніе организма, какъ цѣлаго, опредѣляется полярностями его физіологическихъ единицъ, сами эти единицы, когда организмъ измѣняется дѣйствующими силами, претерпѣваютъ со стороны его, взятаго какъ цѣлое, извѣстное воздѣйствіе и измѣняются имъ въ духѣ соглашенія ихъ съ новымъ его строеніемъ. Но ясно, что это дѣйствіе и воздѣйствіе между органическимъ аггрегатомъ и его единицами, такъ какъ оно всегда стремится привести аггрегатъ и единицы въ полную гармонію, должно постоянно дѣлать процессы развитія все болѣе и болѣе непосредственными, и проявлять свои дѣйствія всевозможными путями и во всевозможныхъ степеняхъ, сообразно историческому минувшему каждаго вида. Еслибы было возможно, чтобы какая-нибудь порода организмовъ расположалась неопредѣленно-долгій періодъ времени не подвергаясь никакимъ перемѣнамъ условій, вызывающимъ измѣненіе строенія, то соотвѣтственность между органическимъ аггрегатомъ и его физіологическими единицами стала бы до такой степени полною, что единицы начали бы прямо слагаться въ строеніе одинаковое съ строеніемъ, свойственнымъ взрослому организму: зародышъ сталъ бы принимать признаки свойственные виду съ незначительнымъ лишь перемѣщеніемъ субстанціи, или и вовсе безъ такого перемѣщенія. Но такъ какъ не существуетъ подобнаго постоянства условій, то что̀ мы вправѣ ожи-

дать? что тамъ, гдѣ условія и строеніе были болѣе постоянны, способъ развитія будетъ болѣе непосредственнымъ и что всего косвеннѣе будетъ способъ развитія тамъ, гдѣ произошло наибольшее число измѣненій въ привычкахъ и строеніяхъ прародительскихъ породъ организмовъ. А также, что измѣненія развитія, соотвѣтствующія раннимъ прародительскимъ формамъ, будутъ подвергаться сглаживанію, по полнотѣ прямо пропорціональному неизмѣнности сохранившейся съ тѣхъ поръ организаціи. Факты согласны съ этимъ выводомъ. Въ тѣхъ низшихъ типахъ животныхъ, несовершенство которыхъ доказываетъ, что они, съ появленія органической жизни, не проходили длиннаго ряда видоизмѣненій, развитіе сравнительно-непосредственное. И тамъ, гдѣ непосредственное развитіе имѣетъ мѣсто въ болѣе высокихъ типахъ животныхъ, оно свойственно скорѣе болѣе простымъ, чѣмъ болѣе сложнымъ представителямъ этихъ типовъ.

Способъ образованія различныхъ частей одного и того же зародыша представляетъ различія, имѣющія, повидимому, то же самое значеніе. Сердце, развитіе котораго въ значительной мѣрѣ непосредственно, есть органъ, который, въ ряду восходящихъ органическихъ формъ, является въ сравнительно раннюю эпоху и который, однажды появившись, постоянно уже удерживаетъ потомъ характеръ полой мышцы. Наоборотъ, очень косвеннымъ путемъ развиваются органы внѣшнихъ отношеній, которые, при развитіи органическихъ формъ, подвергаются разнообразнымъ превращеніямъ.

Кое-какой свѣтъ проливается такимъ образомъ и на нѣкоторыя неправильности въ порядкѣ развитія органовъ. Если мы всмотримся въ тѣ постоянныя дѣйствія и воздѣйствія, которыя всегда стремятся установить равновѣсіе между органическимъ аггрегатомъ и его единицами, то увидимъ, что дѣйствіе, которое оказываютъ единицы, составляющія какой-нибудь органъ, на организмъ какъ цѣлое, будетъ зависѣть частью отъ постоянства такого органа, а частью отъ его массы. Вліяніе каждой силы есть произведеніе ея количества помноженнаго на время, въ теченіе котораго она дѣйствовала. Поэтому, болѣе значительная часть аггрегата, дѣйствующая болѣе короткій срокъ, отпечатлѣется на физіологическихъ единицахъ столько же, сколько менѣе значительная, дѣйствующая болѣе долгій срокъ, и потому вліяніе ея на структурныя измѣненія можетъ начаться также скоро, или и еще ранѣе, чѣмъ вліяніе части, существовавшей болѣе долгій періодъ времени. Такимъ образомъ, становится понятнымъ, отчего у нѣкоторыхъ внутренностныхъ (Entozoa), имѣющихъ чрезвычайно развитую воспроизводительную систему, раньше всѣхъ становятся видимы именно ея зачатки. Становятся понятными и аномаліи вродѣ указаннымъ проф. Агассисомъ — появленіе, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, особенностей вида ранѣе особенностей рода.

§ 132. Такимъ образомъ, высказанный фонъ-Бэромъ эмбріологическій законъ находится въ согласіи съ гипотезою прогресса и даже напередъ требуется ею; а вмѣстѣ съ тѣмъ этою гипотезою истолковываются и мелкія несообразности съ закономъ, заявляемыя наблюденіемъ. Параллелизмъ, существующій между ходомъ развитія видовъ, имѣющихъ общее происхожденіе,

можетъ быть разнообразно видоизмѣняемъ въ соотвѣтствіе съ послѣдними прародительскими формами, пройденными послѣ того какъ разошлись такіе виды. Замѣщеніе косвеннаго процесса образованія непосредственнымъ, который, какъ мы имѣемъ основаніе думать, долженъ проявляться какъ въ развитіи цѣлаго организма, такъ и въ развитіи отдѣльныхъ органовъ, долженъ нѣсколько затемнять эмбріологическую исторію. И такъ какъ части оказываютъ вліяніе на цѣлое въ различной степени, смотря по ихъ массѣ, то является еще одно вліяніе, которое съ самаго начала должно дѣйствовать видоизмѣняющимъ образомъ на превращеніе каждаго зародыша и заставлять его обнаруживать зачаточныя уклоненія отъ зародышей имѣющихъ съ нимъ одинаковую исторію. Такимъ образомъ, мы имѣемъ три различныя причины совмѣстно приводящія, безконечно разнообразными путями и въ безконечно разнообразной степени, къ уклоненіямъ отъ общаго закона, — причины, которыя очевидно способны произвести, при нѣкоторыхъ особенныхъ условіяхъ, измѣненія, повидимому противорѣчащія этому закону.

ГЛАВА VI.

Доводы изъ морфологіи.

§ 133. Оставляя безъ вниманія параллелизмъ развитія, характеризующій организмы каждой данной группы, чрезвычайно замѣчательна и поучительна та общность плана, которая существуетъ между организмами въ ихъ зрѣломъ возрастѣ. Какъ было показано выше (§ 103), для объясненія фактовъ недостаточно ни предположенія, что эти сочетанія признаковъ, соединяющихъ классы, случайны, ни предположенія, что невозможны иного рода сочетанія, ни предположенія о согласіи съ предначертанными типическими планами. На примѣрѣ читателю легче будетъ приготовиться къ уразумѣнію истиннаго смысла этихъ коренныхъ подобій.

Несмотря на чрезвычайное разнообразіе формъ у насѣкомыхъ, изъ которыхъ одни имѣютъ очень удлиненную форму, напримѣръ стрекоза, а другіе сжатую форму, напримѣръ божья коровка; одни одарены крыльями, какъ бабочки, а другія вовсе безъ крыльевъ, какъ блоха: всѣ эти насѣкомыя имѣютъ однако одинъ общій признакъ—всѣ они состоятъ первично изъ двадцати сегментовъ. Эти сегменты либо опредѣленно отграничены, либо слиты такъ, что трудно отыскать между ними дѣленія. И это еще не все. Доказано, что то же самое число сегментовъ замѣчается и у всѣхъ скорлуповатыхъ (Crustacea). Чрезвычайно сплоченный краббъ и сквилла съ ея длинными, слабо-скрѣпленными дѣленіями, образованы изъ одинаковаго числа члениковъ. Хотя у высшихъ скорлуповатыхъ нѣкоторыя изъ этихъ послѣдовательныхъ спаянныхъ колецъ, образующихъ внѣшній остовъ, бываютъ всегда только смутно обозначены, однако несомнѣнно, что они гомологичны съ сегментами, которые у другихъ скорлуповатыхъ опредѣленно отграничены другъ отъ друга. Спрашивается, что̀ же за смыслъ можетъ имѣть такая общность строенія въ этихъ сотняхъ и тысячахъ различныхъ видовъ, наполняющихъ воздухъ, роющихся въ землѣ, плавающихъ въ водѣ, пол-

зающихъ по морскимъ водорослямъ и представляющихъ такія огромныя несходства въ размѣрахъ, очертаніи и субстанціи, что никакъ нельзя бы, кажется, заподозрить между ними что-нибудь общее? Отчего въ пушистомъ тѣлѣ моли и подъ жесткимъ надкрыліемъ жука мы открываемъ то же самое количество дѣленій, какъ въ известковой покрышкѣ морскаго рака? Приписать случаю это присутствіе двадцати сегментовъ въ сотняхъ и тысячахъ различныхъ видовъ нѣтъ никакой возможности. Нѣтъ также основанія думать, чтобы оно было необходимо въ томъ смыслѣ, что при иномъ количествѣ сегментовъ былъ бы невозможенъ организмъ. А сказать, что оно результатъ предначертанія — что Создатель слѣдовалъ повсюду одному образцу ради того только, чтобы сохранился всюду этотъ образецъ, — значитъ приписывать ему мотивъ, который бы даже у человѣка назвали капризомъ. Раціональное истолкованіе этой морфологической истины и кучи подобныхъ ей возможно только при помощи гипотезы прогресса; изъ нея же онѣ вытекаютъ какъ прямыя послѣдствія. Если органическія формы произошли отъ нѣсколькихъ общихъ родоначальниковъ путемъ непрерывно развѣтвлявшихся расхожденій, и если онѣ постоянно продолжали, въ болѣе или менѣе сильной степени, наслѣдовать признаки прародительскихъ расъ, то эта общность основнаго строенія въ обширныхъ группахъ существъ, видоизмѣнившихся безчисленными путями и въ безконечно разнообразной степени, при приспособленіяхъ къ своимъ образамъ жизни, становится естественною. Слѣдуетъ еще прибавить, что тогда какъ намѣренная привязанность къ какому-нибудь предначертанному образцу положительно опровергается нѣкоторыми отступленіями отъ этого образца, съ гипотезою прогресса совмѣстимы и сами отступленія. Въ предыдущей главѣ было показано, что мы имѣемъ основаніе принять, что отдаленные прародительскіе признаки должны постепенно сглаживаться въ большей или меньшей степени, сообразно стойкости и значительности накопляющихся измѣненій строенія. Если же такъ, то существованіе членистыхъ животныхъ вродѣ пауковъ и клещей, имѣющихъ менѣе двадцати сегментовъ, будучи положительно враждебно предположенію о предначертанности двадцати сегментовъ въ трехъ группахъ высшихъ членистыхъ животныхъ (Articulata), вовсе не представляетъ несообразности съ предположеніемъ, что этотъ общій типическій признакъ былъ завѣщанъ этимъ тремъ группамъ какою-нибудь первобытною породою членистыхъ; послѣ чего, однако, этотъ признакъ во многихъ случаяхъ сильно сгладился, а въ нѣкоторыхъ изъ наиболѣе уклонившихся порядковъ этихъ классовъ и совсѣмъ утратился.

§ 134. Кромѣ этихъ обширныхъ, и порою глубоко сокрытыхъ гомологій, связывающихъ различныя животныя, существуютъ еще едвали менѣе знаменательныя гомологіи между различными органами одного и того же животнаго. Подобно другимъ, эти гомологіи составляютъ для сверхъестественныхъ истолкованій камень преткновенія, для естественнаго же толкованія поддержку.

Одинъ изъ наиболѣе извѣстныхъ и поучительныхъ примѣровъ подобныхъ гомологій представляетъ позвоночный столбъ. Для змѣй, которыя извиваются

по растеніямъ и среди камней, очевидно необходима сегментація костной оси съ одного конца до другаго, причемъ насколько потребна гибкость по всей длинѣ тѣла, настолько же выгодно и сравнительное однообразіе сегментаціи: движенія этихъ существъ стали бы затруднительны, еслибы у нихъ вмѣсто цѣпи слабо отличающихся по длинѣ своей позвонковъ имѣлась въ серединѣ тѣла какая-нибудь длинная и несгибаемая костная масса. Но у большинства высшихъ позвоночныхъ, съ ихъ механическими дѣйствіями и воздѣйствіями, необходимо, чтобы, при сгибаемости нѣкоторыхъ изъ частей позвоночной оси, другія части были несгибаемы; и особенно необходима такая несгибаемость въ той части оси, которая называется крестцовою костью, такъ какъ она составляетъ у млекопитающихъ и птицъ точку опоры, подверженную наиболѣе сильнымъ изъ напряженій, претерпѣваемыхъ костякомъ. И что жъ? Какъ у млекопитающихъ, такъ и у птицъ, эта прочная часть позвоночнаго столба состоитъ не изъ какого-нибудь длиннаго сегмента или позвонка, а изъ нѣсколькихъ спаянныхъ между собою сегментовъ. У человѣка пять такихъ соединенныхъ крестцовыхъ позвонковъ, у страусовыхъ же отъ семнадцати до двадцати. Отчего же такъ? Отчего, если костякъ каждаго вида былъ отдѣльно придуманъ, эта костная масса образована посредствомъ спаянія извѣстнаго числа позвонковъ, сходныхъ съ остальными позвонками столба, а не изъ одного куска? И отчего, если необходимо было сохранить типическое однообразіе, число крестцовыхъ позвонковъ неодинаково въ одномъ и томъ же порядкѣ птицъ? Отчего, также, образованіе крестцовой кости совершается окольнымъ путемъ, такъ что сначала образуются отдѣльные составные позвонки, раздѣльность которыхъ потомъ уничтожается? Въ зародышѣ млекопитающаго и птицы вещество позвоночнаго столба бываетъ сначала непрерывно. Сегменты, которые должны потомъ преобразоваться въ позвонки, возникаютъ постепенно въ серединѣ этой первоначально однородной оси. Они образуются какъ въ тѣхъ частяхъ хребта, которыя будутъ сгибаемы, такъ и въ тѣхъ, которыя будутъ несгибаемы; и часть хребта, которая должна составить крестцовую кость, переходитъ сперва изъ своего первоначальнаго состоянія непрерывности въ состояніе разъединенности, посредствомъ разъединенія сегментовъ, а потомъ снова переходитъ въ состояніе непрерывности, посредствомъ соединенія этихъ сегментовъ. Къ чему же, спрашиваемъ, служитъ это построеніе и перепостроеніе? Если первоначально спинной хребетъ, у позвоночныхъ, состоялъ, отъ головы до хвоста включительно, изъ отдѣльныхъ подвижныхъ сегментовъ, какъ теперь у рыбъ и пресмыкающихся, — если, при развитіи высшихъ позвоночныхъ, нѣкоторые изъ этихъ сегментовъ стали вслѣдствіе механическихъ условій, которымъ они подвергались, сперва менѣе подвижными относительно другъ друга, а наконецъ и сравнительно неподвижными, то понятно, отчего состоящая изъ нихъ крестцовая кость продолжаетъ донынѣ болѣе или менѣе явственно выказывать свое первоначально сегментованное строеніе. По всякой же другой гипотезѣ это сегментованное строеніе остается непостижимою загадкою. «Мы усматриваемъ тотъ же самый фактъ при сравненіи удивительно сложныхъ челюстей и ногъ у скорлуповатыхъ,» говоритъ м-ръ Дарвинъ на-

мекая на тотъ общеизвѣстный фактъ, что многочисленные боковые придатки, которые всѣ почти служатъ у низшихъ скорлуповатыхъ ножками и имѣютъ всѣ одинаковый видъ, у нѣкоторыхъ изъ высшихъ ракообразныхъ представляются въ видѣ громадно развитыхъ клещей, или же разнообразно видоизмѣненныхъ ного-челюстей. «Почти каждому извѣстно,—продолжаетъ онъ,—что въ цвѣткѣ относительное положеніе чашелистиковъ, лепестковъ, тычинокъ и пестиковъ, равно какъ внутреннее ихъ строеніе, объясняется тѣмъ, что всѣ они состоятъ изъ расположенныхъ въ спираль метаморфозированныхъ листьевъ. Въ уродливыхъ растеніяхъ мы часто находимъ непосредственное доказательство возможности превращенія одного органа въ другой; и мы ежедневно можемъ видѣть у зародышныхъ скорлуповатыхъ и многихъ другихъ животныхъ, а также у цвѣтковъ, какъ органы, которые въ зрѣломъ возрастѣ будутъ чрезвычайно несходны, въ раннія стадіи роста бываютъ совершенно одинаковы. * * * Отчего всегда бываетъ такъ, что скорлуповатое, снабженное чрезвычайно сложнымъ ртомъ состоящимъ изъ множества частей, имѣетъ меньше ножекъ; или отчего тѣ, у которыхъ много ногъ, имѣютъ болѣе простые рты? Отчего чашелистики, лепестки, тычинки и пестики въ каждомъ отдѣльномъ цвѣткѣ, хотя они и приспособлены для чрезвычайно различныхъ потребъ, построены однако по одному и тому же образцу?»

На эти и безчисленные, подобные имъ вопросы одна только теорія прогресса способна дать разумный отвѣтъ. Понятно, что при томъ переходѣ отъ однороднаго строенія къ разнородному, который совершается при прогрессѣ во всевозможныхъ формахъ, неизбѣжно должно случиться, что отъ организмовъ, состоящихъ изъ множества одинаковыхъ частей, будутъ происходить организмы, состоящіе изъ частей все болѣе и болѣе несходныхъ: причемъ, однако, эти несходныя части будутъ все-таки носить на себѣ отпечатокъ своего первоначальнаго сходства.

§ 135. Слѣдуетъ упомянуть и еще объ одномъ, еще болѣе замѣчательномъ морфологическомъ фактѣ, близко сродномъ съ нѣкоторыми изъ фактовъ, приведенныхъ въ предыдущей главѣ, а именно, что у взрослыхъ животныхъ и растеній встрѣчаются часто зачаточные (рудиментарные) и совершенно безполезные органы, гомологичные съ нѣкоторыми развитыми и полезными органами родственныхъ растеній и животныхъ. Въ послѣдней главѣ мы видѣли, что во время развитія зародышей нерѣдко возникаютъ органы, которые исчезаютъ затѣмъ и замѣщаются другими органами, выполняющими тѣ же отправленія инымъ образомъ, и что иногда органы развиваются до нѣкоторой степени и затѣмъ снова всасываются, не выполнивъ никакихъ отправленій. Но всего чаще органы отчасти только развитые сохраняются на всю жизнь.

Остеологія высшихъ позвоночныхъ представляетъ этому множество примѣровъ. Отростки позвонковъ, которые въ одномъ отрядѣ животныхъ вполнѣ развиты и окостенѣваютъ изъ независимыхъ центровъ, въ другихъ разрядахъ — не болѣе какъ бугорки, не имѣющіе независимыхъ центровъ окостенѣнія. Между тѣмъ какъ въ хвостѣ такого-то животнаго позвонки состоятъ изъ цен-

тра и придатковъ, въ хвостѣ другаго они просто костяныя массы безъ придатковъ, а еще у какого-нибудь другаго животнаго индивидуальность ихъ исчезла вслѣдствіе соединенія ихъ съ прилежащими позвонками въ зачаточный хвостъ. Подобные же факты приводятся сравнительною анатоміею и насчетъ строенія конечностей. Цѣлыя группы млекопитающихъ отличаются тѣмъ характеристическимъ признакомъ, что пястныя кости находятся у нихъ въ неразвитомъ состояніи. Иногда мы встрѣчаемъ нормальное число пальцевъ, иногда же ихъ меньше, а въ дополненіе есть недоразвитый палецъ. Иногда въ пальцѣ нормальное число суставовъ, иногда же какой-нибудь суставъ оказывается недоразвитымъ. Еще замѣчательнѣе тѣ случаи, когда въ зачаточномъ состояніи находятся цѣлыя конечности; напр. у нѣкоторыхъ змѣй, у которыхъ скрыты подъ кожею заднія конечности. Тоже слѣдуетъ сказать и о накожныхъ придаткахъ. Нѣкоторые изъ гладкокожихъ земноводныхъ имѣютъ чешуйки, скрытыя въ кожѣ. Тюлень, который есть млекопитающее, значительно видоизмѣненное приспособленіемъ къ водной жизни, и который главнымъ образомъ употребляетъ свои ноги въ качествѣ веселъ, имѣетъ пальцы, на которыхъ еще сидятъ наружные ногти; ламантинъ же, который есть еще гораздо болѣе видоизмѣненное млекопитающее, имѣетъ ласты, на которыхъ уже не замѣчается ногтей, но если снять кожу, говоритъ Гумбольдтъ, то на оконечностяхъ покрытыхъ кожей пальцевъ мы найдемъ зачаточные ногти. Почти всѣ птицы покрыты развитыми перьями, состоящими изъ ствола снабженнаго фибрами, которыя, въ свою очередь, окаймлены пушистою каймою. Но у нѣкоторыхъ птицъ, напримѣръ у страуса, можно прослѣдить различныя ступени пріостановленнаго развитія перьевъ: начиная съ необыкновенно выработанныхъ перьевъ хвоста и кончая перьями сидящими у клюва, которыя ничто иное какъ просто волосы. И это еще не крайній случай. У безкрыла (Apteryx) всѣ перья приняли форму волосъ. Также и волосы, которые обыкновенно покрываютъ тѣло у млекопитающихъ животныхъ, находятся у человѣка на значительнѣйшей части тѣла, въ сравнительно зачаточномъ состояніи, въ нѣкоторыхъ же мѣстахъ образуютъ просто пушокъ, — пушокъ, который, однако доказываетъ свою гомологичность съ волосами млекопитающихъ вообще, развиваясь иногда въ первоначальную форму. М-ръ Дарвинъ приводитъ много примѣровъ недоразвившихся органовъ, изъ которыхъ можно будетъ включить сюда нѣсколько. «Нѣтъ ничего очевиднѣе того,—говоритъ онъ,—что крылья предназначены къ летанію и однако какъ много есть насѣкомыхъ, у которыхъ крылья доведены до такихъ размѣровъ, что на нихъ невозможно летать, а нерѣдко эти крылья и совсѣмъ скрыты подъ крѣпко сплоченными надкрыльями. * * * У раздѣльнополыхъ растеній мужскіе цвѣтки нерѣдко представляютъ зачатокъ пестика; и Кёльрейтеръ нашелъ, что вслѣдствіе скрещиванія такихъ мужескихъ растеній съ какимъ-нибудь двуполымъ видомъ зачаточный пестикъ принималъ въ ублюдочномъ потомкѣ значительно большіе размѣры; изъ чего видно, что зачаточный и настоящій пестикъ существенно одинаковы по всей природѣ.» И наконецъ, въ вящшее подтвержденіе того, что эти недоразвитыя части доказываютъ происхожденіе тѣхъ, у которыхъ онѣ замѣчаются, отъ породъ, въ которыхъ эти части были развиты,

мы имѣемъ не мало прямыхъ свидѣтельствъ такого родства. «Мы имѣемъ бездну примѣровъ зачаточныхъ органовъ у нашихъ домашнихъ животныхъ, каковы, напримѣръ, куски хвоста у безхвостыхъ и слѣды ушей у безухихъ породъ, а также появленіе маленькихъ болтающихся роговъ у телятъ безрогаго скота.»

Какъ и выше, ученіе о цѣлесообразности оказывается здѣсь вполнѣ несостоятельнымъ; потому что эти зачаточные органы безполезны, а порою вредны. Ученіе о типическихъ планахъ также не можетъ быть допущено, потому что тогда какъ у нѣкоторыхъ представителей группы можно найти зачаточные органы дополняющіе общій типъ, у другихъ представителей той же группы мы не замѣчаемъ ихъ. Остается ученіе о прогрессѣ, и для него эти зачаточные органы не представляютъ затрудненія. Наоборотъ, они составляютъ одно изъ замѣчательнѣйшихъ его подтвержденій.

§ 136. Такимъ образомъ, общія истины морфологіи приводятъ всѣ къ однимъ и тѣмъ же выводамъ. Понятно единство типа, сохраняющееся при самыхъ крайнихъ несходствахъ формы и образа жизни, если мы примемъ его за результатъ преемства съ измѣненіями; но иначе объяснить его себѣ никакъ нельзя. Замаскированныя различіями сходства, которыя открываетъ сравнительная анатомія между разными органами одного и того же организма, болѣе чѣмъ не имѣютъ смысла, если предположить, что организмы были такъ созданы, какими мы ихъ нынѣ видимъ; но они вполнѣ согласны съ положеніемъ, что каждый организмъ есть продуктъ накопленія измѣненій. И присутствіе во всевозможныхъ порядкахъ животныхъ и растеній функціонно-безполезныхъ частей, соотвѣтствующихъ частямъ функціонно-полезнымъ у сродныхъ имъ животныхъ и растеній, будучи вполнѣ несовмѣстимо съ вѣрованіемъ въ созданіе каждаго организма путемъ сверхъестественнаго вмѣшательства, есть какъ разъ такого рода фактъ, котораго мы и напередъ могли бы ожидать, исходя отъ положенія, что организмы возникли путемъ развитія.

ГЛАВА VII.

Доводы изъ распредѣленія.

§ 137. Въ §§ 105 и 106 мы разсматривали явленія распредѣленія въ Пространствѣ. Общія заключенія, къ которымъ мы пришли, основываясь бо́льшею частью на сопоставленныхъ м-ромъ Дарвиномъ фактахъ, состояли въ томъ, что «съ одной стороны мы видимъ сходно обусловленныя и порою близко соприкасающіяся области, съ совершенно различными фаунами; съ другой стороны, области удаленныя другъ отъ друга по широтѣ, и отличающіяся какъ по почвѣ, такъ и по климату, однако съ близко сродными фаунами.» Изъ чего мы заключили, что «такъ какъ сходные организмы не всегда и даже не предпочтительно встрѣчаются въ одинаковыхъ же мѣстностяхъ, а очень несходные организмы въ очень несходныхъ мѣстностяхъ то, слѣдовательно, предопредѣленнаго приспособленія организмовъ къ ихъ мѣстожительствамъ не существуетъ.» Другими словами, факты распредѣленія въ Пространствѣ не согласуются съ гипотезою предопредѣленія. Въ тоже время мы видѣли, что «сходными мѣстностями съ несходными формами оказываются тѣ, которыя отрѣзаны другъ отъ друга непереходимыми преградами; тогда какъ несходными мѣстностями съ сходными формами оказываются тѣ, между которыми не существуетъ такихъ преградъ;» и эти обобщенія оказались согласными съ тою вполнѣ доказанною истиною, что «каждый организмъ стремится постоянно расширить сферу своего существованія — ворваться въ чужую область, принять чужой образъ жизни, освоиться съ чужою средою.»

Чтобы еще яснѣе показать результаты этого совмѣстничества между различными породами организмовъ, я позволю себѣ прибавить здѣсь нѣсколько недавно обнародованныхъ случаевъ захвата областей и происходящихъ оттого измѣненій въ распредѣленіи. Въ «Natural History Review» за январь 1864 года д-ръ Гукеръ дѣлаетъ слѣдующія выписки изъ сообщеній нѣкоторыхъ Ново-Зеландскихъ натуралистовъ: «Вы были бы поражены быстрымъ распро-

страненіемъ здѣсь нѣкоторыхъ европейскихъ и другихъ чужеземныхъ растеній. По обѣимъ сторонамъ главныхъ путей сообщенія, проходящихъ черезъ равнины, Poligonum (aviculare), носящій названіе «коровьей травы», ростетъ самымъ роскошнымъ образомъ, пуская порою корни на два фута глубины, и стебли, разростающіеся по площади отъ четырехъ до пяти футовъ въ діаметрѣ. Водяной щавель (Rumex obtusifolius или R. crispus) можно найти въ каждомъ рѣчномъ ложѣ, и онъ распространяется въ долинахъ горныхъ рѣкъ, пока эти послѣднія не обратятся въ настоящіе потоки. Свиная ворсянка распространилась по всей странѣ и роскошно растетъ на высотѣ чуть не въ 6000 футовъ. Водяной крессъ такъ разростается въ нашихъ тихихъ рѣкахъ, что угрожаетъ совершенно запрудить ихъ. *** Я нашелъ стебли въ двѣнадцать футовъ длины и три четверти дюйма въ діаметрѣ. Въ нѣкоторыхъ изъ горныхъ округовъ, тамъ гдѣ почва рыхлая, бѣлый клеверъ совершенно вытѣсняетъ мѣстныя травы, образуя сплошной дернъ. *** Въ самомъ дѣлѣ, молодая туземная растительность какъ-бы бѣжитъ прочь отъ состязанія съ этими болѣе могущественными пришельцами.» «Туземцы (Маоры) говорятъ: подобно тому, какъ крыса бѣлаго человѣка вывела туземную и какъ европейская муха изгоняетъ нашу муху, а клеверъ умерщвляетъ нашъ папоротникъ, такъ и самъ Маори исчезнетъ передъ самимъ бѣлымъ человѣкомъ.»

Имѣя въ виду это всеобщее стремленіе высшихъ къ захвату областей, принадлежащихъ низшимъ, посмотримъ, какія, по гипотезѣ прогресса, должны быть дѣйствія его на географическія отношенія видовъ.

§ 138. Никакая порода организмовъ не можетъ расширить сферы своего существованія безъ того, чтобы не подвергнуться новымъ внѣшнимъ условіямъ. Представители ея, которые переходятъ въ сосѣднія области, неизбѣжно приходятъ въ соприкосновеніе съ условіями нѣсколько отличными отъ прежнихъ ихъ условій существованія; и тѣ изъ нихъ, которые принимаютъ привычки, свойственныя другимъ организмамъ, неизбѣжно претерпѣваютъ воздѣйствія болѣе или менѣе несходныя съ тѣми, которыя они до тѣхъ поръ претерпѣвали. Теперь, если измѣненія въ дѣйствіи силъ прямо или косвенно причиняютъ измѣненія органическаго строенія, то ясно, что должны появиться несходства строенія между подраздѣленіями той породы, которыя поселяются въ новыя мѣста жительства. Поэтому, при отсутствіи препятствій къ переселеніямъ должно проявиться очевидное родство между животными и растеніями одной области и животными и растеніями другой, сосѣдней области. Этотъ выводъ соотвѣтствуетъ приведенному выше наведенію (§ 106). Кромѣ уже цитированныхъ нами подтвержденій его изъ м-ра Дарвина, можно найти на страницахъ сочиненія этого послѣдняго еще другія подтвержденія. Одно изъ нихъ состоитъ въ томъ, что виды, живущіе на островахъ, имѣютъ обыкновенно родство съ видами живущими на сосѣднемъ материкѣ; а другое въ томъ, что фауны скученныхъ въ архипелаги острововъ имѣютъ между собою явственное сходство. «Такъ, различные острова Галапагосскаго архипелага населены,— говоритъ м-ръ Дарвинъ, — поистинѣ поразительнымъ образомъ, видами, находящимися въ очень тѣсномъ родствѣ; такъ что жители каждаго отдѣльнаго

острова, хотя большею частью и отличаются другъ отъ друга, однако находятся между собою въ гораздо болѣе тѣсномъ сродствѣ чѣмъ съ жителями какой-либо другой части земнаго шара.» М-ръ Уэллесъ прослѣдилъ «измѣненіе спеціально зависящее отъ мѣстности» между мотыльковыми (Papilionidae), обитающими на Восточно-Индійскомъ архипелагѣ, показавъ, что «виды и разновидности живущіе на Целебесѣ представляютъ замѣчательную особенность въ формѣ переднихъ крыльевъ, несходную съ тою, которая замѣчается у сродныхъ имъ видовъ и разновидностей всѣхъ сосѣднихъ острововъ;» и что «хвостатые виды Индіи и западныхъ острововъ утрачиваютъ хвосты когда распространяются къ востоку, по архипелагу.» Во время своихъ путешествій по Верхней Амазонкѣ м-ръ Бэтсъ нашелъ, что «большая часть видовъ Ichtomiae оказывалась несходною въ мѣстностяхъ, удаленныхъ другъ отъ друга не болѣе какъ на 100—200 миль;» что «многіе изъ этихъ мѣстныхъ видовъ были, повидимому, географическими разновидностями,» и что въ нѣкоторыхъ видахъ «большинство мѣстныхъ разновидностей связывались съ родительскою формою особями, представлявшими всевозожные оттѣнки измѣненія.»

Можно напередъ вывести необходимость и еще нѣкоторыхъ проявленій родства. Если различныя породы организмовъ, вынужденныя густотою населенія занимать новыя мѣстожительства, подвергаются, распространяясь по все болѣе и болѣе обширному пространству, измѣненіямъ строенія, то ясно, что вообще наибольшая разбросанность въ пространствѣ будетъ свидѣтельствомъ о наибольшей продолжительности періодовъ времени, въ теченіе которыхъ потомки одного и того же общаго племени подвергались видоизмѣняющимъ условіямъ, и, поэтому, что у организмовъ одной и той же группы наименьшія несходства строенія будутъ связаны съ наименѣе обширными пространствами. Такъ оно и есть въ дѣйствительности: «такъ какъ разновидности, — по словамъ д-ра Гукера въ «Flora of Tasmania», «имѣютъ менѣе обширное распространеніе чѣмъ виды, а виды менѣе обширное чѣмъ роды.» Далѣе, если различныя породы организмовъ распространяются, а распространяясь видоизмѣняются, подпадая подъ дѣйствіе иного рода силъ, то изъ этого слѣдуетъ, что тамъ, гдѣ дѣйствующія силы сильно измѣняются на данныхъ пространствахъ, измѣненія будутъ многочисленнѣе чѣмъ на пространствахъ такой же величины, но представляющихъ меньшее разнообразіе условій. И это также мы встрѣчаемъ въ дѣйствительности. Д-ръ Гукеръ говоритъ, что въ наиболѣе однообразныхъ областяхъ и число видовъ наименьшее; тогда какъ въ наиболѣе разнообразныхъ и видовъ всего болѣе.

§ 139. Разсмотримъ теперь, насколько гипотеза прогресса согласуется съ фактами распредѣленія не по областямъ, а по различнымъ средамъ. Если всѣ органическія формы произошли отъ какой-нибудь первоначальной простѣйшей формы, то изъ этого слѣдуетъ,—такъ какъ эта первоначальная простѣйшая форма должна была обитать въ какой-нибудь одной средѣ изъ числа нынѣ обитаемыхъ организмами,—что населеніе ея потомками всякой другой среды предполагаетъ переселеніе изъ одной среды въ другую—предполагаетъ приспособленіе къ средѣ совершенно несходной съ первоначальною. Выражаясь опредѣ-

лительнѣе—такъ какъ вода есть та среда, въ которой теперь живутъ самыя низшія формы, то слѣдовательно суша и воздухъ были заселены изъ воды. По видимому, такое допущеніе возбуждаетъ сильныя трудности. Осмѣивая тѣхъ, которые придерживались теоріи однорядного развитія органическихъ формъ и которые, въ самомъ дѣлѣ, напрашивались на осмѣяніе своими несообразными предположеніями, фонъ-Бэръ говоритъ: «рыба, плывущая къ берегу, желаетъ совершить прогулку, но оказывается, что ея плавательныя перья не годятся для этого; тогда, отъ недостатка упражненія эти перья утоньчаются и удлиняются. Это происходитъ нѣсколько милліоновъ лѣтъ у всѣхъ дѣтей и внуковъ, и чему дивиться если наконецъ плавательныя перья обратятся въ ноги? Еще естественнѣе допустить, что рыба, не находя на лугу воды, станетъ хватать ртомъ воздухъ, вслѣдствіе чего въ такой же періодъ времени образуются легкія; одно бѣда, что, тѣмъ временемъ, нѣсколькимъ поколѣніямъ пришлось бы управляться безъ дыханія.»

Хотя представленная въ подобной формѣ, теорія превращенія имѣетъ смѣшной видъ и хотя нѣтъ сомнѣнія въ невозможности непосредственнаго происхожденія на-земныхъ позвоночныхъ отъ животныхъ рыбьяго типа, однако изъ этого отнюдь еще не слѣдуетъ заключать, что не могли имѣть мѣсто переселенія подобныя предположеннымъ. Поговорка, что «быль хитрѣе выдумки» приложима къ природѣ настолько же, какъ къ человѣческой жизни. Кромѣ того, что и вправду есть рыбы, «совершающія прогулку», повидимому безъ всякой причины, и кромѣ того, что многія рыбы дѣлаютъ экскурсіи на сушу, когда ихъ вынуждаетъ къ этому высыханіе водъ, въ которыхъ онѣ жили, существуетъ еще тотъ болѣе удивительный фактъ, что нѣкоторыя рыбы лазятъ по деревьямъ. Повидимому, врядъ-ли можно придумать что-нибудь невѣроятнѣе того, чтобы дышащее въ водѣ существо, не имѣющее притомъ приспособленныхъ къ лазанію конечностей, могло влѣзать по пальмовому стволу на восемь или на десять футовъ; а между тѣмъ это дѣлаетъ анабасъ лазящій (Anabas scandens). Къ прежнимъ свидѣтельствамъ на этотъ счетъ капитанъ Митчель прибавилъ недавно еще новыя. Подобные замѣчательные случаи временнаго освоенія съ чуждою средою подготовятъ насъ къ уразумѣнію того, какъ, при особенныхъ условіяхъ, могутъ происходить и постоянныя подобнаго рода поселенія, и того, какъ ими поясняется ученіе о прогрессѣ.

Какъ многіе морскіе, такъ и многіе рѣчные организмы остаются нерѣдко совсѣмъ или отчасти безъ воды; и существа, имѣющія способность навремя или навсегда мѣнять среду, принадлежатъ въ очень многихъ случаяхъ къ такимъ, которыя наиболѣе подлежатъ случайности быть оставленными своею средою. Посмотримъ, что̀ представляетъ намъ морской берегъ.

Дважды въ сутки приливъ и отливъ покрываютъ и обнажаютъ безчисленное множество свободныхъ и прикрѣпленныхъ животныхъ и растеній; и вслѣдствіе чередованія наибольшихъ и наименьшихъ приливовъ организмы, живущіе низко на взморьѣ, обнажаются неодинаково часто и на неодинаково продолжительное время: тогда какъ одни изъ нихъ остаются открытыми одинъ

разъ въ двѣ недѣли, на весьма короткій срокъ; другіе, живущіе нѣсколько повыше, остаются, при каждомъ отливѣ, открытыми каждыя двѣ недѣли, на два или на три часа. Далѣе, постепенными переходами, мы доходимъ до такихъ организмовъ, которые, живя на вершинѣ прибрежья, покрываются соленою водою только черезъ долгіе промежутки времени; а еще выше до такихъ, которые случайно оплескиваются водою только въ бурную погоду. Спрашивается теперь, кого мы находимъ между организмами, которые подвергаются, такимъ образомъ, правильнымъ и неправильнымъ измѣненіямъ среды? Кромѣ многихъ растеній и неподвижныхъ животныхъ, мы находимъ и множество подвижныхъ животныхъ, изъ которыхъ одни живутъ только въ низшихъ поясахъ береговой полосы, а другіе странствуютъ по всему протяженію этой послѣдней. Оставляя въ сторонѣ низко организованныя животныя формы, достаточно будетъ если мы только замѣтимъ, что оба великія подцарства слизняковъ (Mollusca) и членистыхъ (Articulata) имѣютъ своихъ представителей, двигающихся на большихъ протяженіяхъ по этой полосѣ. Таковы брюхоногія, которыя при отливѣ ползаютъ подобно улиткамъ по песку и водорослямъ, даже выше предѣла самой высокой воды. Таковы, далѣе, различнаго рода скорлуповатыя, изъ числа которыхъ особенно замѣчателенъ краббъ, бѣгающій по мокрому прибережью, а иногда странствующій и за предѣлами воды. И обратите вниманіе на тотъ замѣчательный фактъ, что каждая изъ этихъ формъ, привыкшихъ такимъ образомъ къ измѣненіямъ среды, находится въ родствѣ съ формами, которыя ведутъ либо по преимуществу, либо совершенно на-земную жизнь. На западномъ берегу Ирландіи морскихъ брюхоногихъ находятъ по утесамъ на высотѣ трехъ сотенъ футовъ, гдѣ они только черезъ долгіе промежутки времени смачиваются брызгами волнъ; и хотя между этими и на-земными брюхоногими существуютъ большія различія, однако на-земныя брюхоногія стоятъ къ нимъ ближе чѣмъ другіе слизняки. Точно также и въ двухъ высшихъ порядкахъ скорлуповатыхъ есть виды, которые или по-временамъ, или всегда живутъ внѣ воды: есть морской ракъ на островѣ св. Маврикія, всползающій на деревья, и есть на-земный ракъ въ западной Индіи, переселяющійся изъ моря, когда достигнетъ зрѣлаго возраста, послѣ чего онъ уходитъ назадъ въ воду только метать икру. Такимъ образомъ, въ виду того, что существуетъ много морскихъ существъ, мѣстожительство которыхъ обыкновенно подвергаетъ ихъ измѣненіямъ среды, что нѣкоторые изъ высшихъ представителей животныхъ, обусловленныхъ подобнымъ образомъ, обнаруживаютъ значительную приспособленность къ обѣимъ средамъ, и что эти земноводныя животныя находятся въ родствѣ съ отчасти или вполнѣ на-земными родами такихъ животныхъ, —мы усматриваемъ, что предполагаемыя гипотезою прогресса переселенія изъ одной среды въ другую вовсе не невозможны. Въ виду такого рода фактовъ, предположеніе, что разселеніе позвоночныхъ по такимъ несходнымъ средамъ какъ вода и воздухъ могло постепенно совершиться какимъ-нибудь подобнымъ путемъ, не можетъ быть признано ни на чемъ неоснованнымъ предположеніемъ, хотя бы мы и не имѣли ключа къ подобнаго рода процессу. Но мы увидимъ, что у насъ даже

есть, въ нѣкоторомъ родѣ, такой ключъ. Хотя рѣки, озера и пруды не подлежатъ замѣтнымъ приливо-отливамъ, однако они подвергаются правильнымъ и неправильнымъ, умѣреннымъ и значительнымъ повышеніямъ уровня. Особенно въ тропическихъ климатахъ, они то поднимаются и разливаются на нѣсколько мѣсяцевъ, то снова мелѣютъ и подвергаются высыханію. Это паданіе воды можетъ достигать различной степени и продолжаться неравные періоды времени: оно можетъ доходить или дотого, что образуется только жидкая грязь, или дотого, что эта грязь ссохнется совсѣмъ и порастрескается; продолжительность же можетъ доходить отъ одного дня до двухъ или до трехъ мѣсяцевъ. Иначе говоря, водныя формы, которыя въ одномъ мѣстѣ подвергаются ежегодно только легкому недостатку воды на короткое время, въ другихъ подвергаются болѣе значительному недостатку на болѣе продолжительное время: мы имѣемъ здѣсь такія же градаціи какъ при приливо-отливахъ. Но извѣстно, что существа, обитающія такія воды, обладаютъ въ различной степени способностью къ борьбѣ съ такими невзгодами. Рыба или зарывается въ грязь, при засухѣ, или идетъ искать другой воды. Это подтверждается наблюденіями, сдѣланными какъ въ Индіи, такъ и въ Гвіанѣ, Сіамѣ и на Цейлонѣ, и извѣстны рыбы, которыя, какъ напримѣръ анабасъ лазящій, живутъ по четыре дня безъ воды. Но всего знаменательнѣе факты, представляемые родственнымъ рыбамъ классомъ позвозночныхъ, котораго представители составляютъ почти всегдашнюю принадлежность подобныхъ мѣстожительствъ. Земноводныя (Amphibia) обыкновенно не встрѣчаются, какъ рыбы, въ такихъ водахъ, которыя никогда не высыхаютъ совсѣмъ или отчасти, а почти всѣ обитаютъ въ водахъ, которыя въ извѣстныя времена года высыхаютъ или совсѣмъ или въ значительной мѣрѣ, въ водахъ, въ которыхъ не можетъ существовать большая часть рыбъ. Спрашивается, каковы же основныя черты строенія земноводныхъ? У нихъ двѣ дыхательныя системы — жаберная и легочная—различно развитыя въ различныхъ порядкахъ, и у нихъ по двѣ или по четыре конечности, также различно развитыхъ. Далѣе, классъ земноводныхъ состоитъ изъ двухъ группъ, изъ которыхъ въ одной эта двойственность дыхательной системы остается на всю жизнь, а развитіе конечностей всегда неполное; въ другой же жабры исчезаютъ послѣ того, какъ разовьются легкія и конечности. Низшая группа, постоянножаберныя (Perennibranchiata), представляетъ органы гомологичные съ плавательнымъ пузыремъ рыбъ, въ различной степени преобразованные въ легкія, дотого, что «у сиренъ (Sirena) легочное дыханіе обширнѣе и важнѣе жабернаго»; причемъ этимъ существамъ, живущимъ въ средѣ отчасти водной, а отчасти воздушной, мелкая покрывающая мягкую грязь вода представляетъ механическія условія, которыя плаваніе затрудняютъ, а конечности дѣлаютъ весьма полезными. Въ высшей группѣ, у временножаберныхъ (Caducibranchiata), мы находимъ еще болѣе поучительныя превращенія. Имѣя сначала строеніе подобное тому, которое у Perennibranchiata остается на всю жизнь, личинки животныхъ этой группы ведутъ нѣкоторое время и образъ жизни подобный образу жизни этихъ послѣднихъ; но затѣмъ измѣненія идутъ дальше въ томъ же направленіи: дыханіе воздухомъ, сначала служившее только дополненіемъ

къ дыханію въ водѣ, получаетъ все большій и большій перевѣсъ, до тѣхъ поръ пока и совсѣмъ не замѣнитъ этого послѣдняго. Когда же настанетъ это время, существо либо начинаетъ, подобно уколу (Triton), только по-временамъ покидать воду, либо, подобно лягушкѣ, вести почти на-земную жизнь, возвращаясь въ воду только по-временамъ. Наконецъ, если мы посмотримъ, при какихъ условіяхъ совершается это превращеніе дышащаго водою животнаго въ дышащаго воздухомъ, то увидимъ, что оно совершается, когда мелкіе пруды, обитаемые личинками, высыхаютъ подъ лѣтнимъ солнцемъ †).

Посмотрите же, какъ знаменательны становятся всѣ эти факты, если ихъ сопоставить вмѣстѣ. Есть особенныя мѣстожительства, въ которыхъ животныя подвергаются измѣненіямъ среды. Въ такихъ мѣстожительствахъ встрѣчаются животныя, имѣющія въ различной степени способность жить какъ въ той, такъ и въ другой средѣ, соотвѣтственно различію фазисовъ переходной организаціи. Затѣмъ идутъ близко сродныя этимъ животнымъ существа, которыя, проведши молодость въ водѣ, получаютъ въ болѣе полной степени строеніе, дѣлающее ихъ способными къ жизни на сушѣ, на которую они переселяются. Наконецъ, мы имѣемъ близко-сродныя этимъ существа, подобныя суринамской жабѣ и на-земной саламандрѣ, которыя, хотя и относятся по своему строенію къ классу земноводныхъ (Amphibia), но не ведутъ образа жизни свойственнаго земноводнымъ, существа, личинки которыхъ не проводятъ перваго періода жизни въ водѣ и однако проходятъ тѣ же превращенія! Можемъ ли мы послѣ этого говорить, что распредѣленіе подобныхъ организмовъ по различнымъ средамъ представляетъ неодолимую трудность? Напротивъ, при помощи фактовъ вродѣ приведенныхъ, гипотеза прогресса даетъ истолкованіе многимъ явленіямъ, которыя иначе нельзя было бы объяснить. Представивши себѣ тотъ путь, которымъ такія измѣненія среды иногда навязывались постепенно физическими условіями, а иногда вызывались самими животными и потомъ медленно усиливались въ поискахъ за кормомъ, мы начинаемъ понимать, какимъ образомъ, на пути прогресса, могли произойти тѣ удивительныя замаскированія одного типа наружными признаками другаго, которыя открываетъ наблюденіе. Увидѣвши на-земную птицу, отыскивающую пищу на морскомъ берегу, и вспомнивъ, что одна изъ такихъ птицъ, оляпка водная (Cinclus aquaticus), «аномальный представитель вполнѣ на-земнаго семейства дроздовъ, живетъ исключительно ныряньемъ — упираясь ногами о камни и бѣгая съ рас-

---

†) Когда печатались эти страницы, д-ръ Гукеръ обязательно указалъ мнѣ, что «растенія также представляютъ много прекрасныхъ примѣровъ» аналогичныхъ измѣненій. Онъ говоритъ, что между настоящими «водяными растеніями» есть нѣкоторые виды съ разновидностями, изъ которыхъ въ однѣхъ иные листья совершенно погружены въ воду, а иные плаваютъ на ней; въ другихъ—всѣ листья пловучіе; а въ третьихъ—всѣ подводные. Далѣе, что многія растенія, у которыхъ листья пловучіе и у которыхъ всѣ эти листья плаваютъ на поверхности когда вода глубокая, имѣютъ и нѣкоторые воздушные листья, когда растутъ въ мелкой водѣ; на почти сухой же почвѣ эти растенія имѣютъ листья, которые всѣ воздушны

правленными крыльями подъ водою», — мы становимся способны понять, какимъ образомъ, при густотѣ населенія, существа организованныя для жизни на воздухѣ принимаютъ водныя привычки и какимъ образомъ можетъ, наконецъ, появиться птичій типъ, въ которомъ признаки птицы будутъ чрезвычайно замаскированы. Встрѣчая млекопитающихъ, которыя въ различной степени пользуются водою для отысканія добычи или убѣжища, мы перестаемъ смущаться открывая строеніе млекопитающаго подъ рыбьей формой, какъ у китообразныхъ (Cetacea). Допустите только, что всегда происходило то перераспредѣленіе организмовъ, которое теперь является результатомъ ихъ вторженія въ чужія области и чужую среду, а также усвоенія чужаго образа жизни, и тогда мы имѣемъ въ рукахъ истолкованіе тѣхъ многочисленныхъ случаевъ, когда гомологіи строенія перемѣшаны съ аналогіями. Наконецъ, давая отчетъ въ нахожденіи въ извѣстной средѣ существъ, которыя по типу своему организованы существенно для другой среды, ученіе прогресса даетъ отчетъ и въ сопутствующихъ этому неприспособленностяхъ. Тюлень либо произошелъ отъ какого-нибудь млекопитающаго, мало по малу усвоившаго водный образъ жизни, и тогда понятно строеніе его заднихъ конечностей; или же онъ былъ особливо сотворенъ для своего теперешняго мѣстожительства, и тогда строеніе заднихъ его конечностей рѣшительно необъяснимо.

§ 140. Факты, касающіеся распредѣленія во Времени и которые чаще чѣмъ какіе-либо другіе факты приводились за и противъ прогресса, слишкомъ отрывочны для того, чтобы можно было сдѣлать изъ нихъ какой-нибудь выводъ. Еслибы геологическія лѣтописи были полны, или еслибы онѣ, какъ это обыкновенно утверждали униформисты и прогрессіонисты, давали намъ свѣдѣніе о самыхъ раннихъ органическихъ формахъ, то выведенное изъ этого заключеніе за или противъ ученія о прогрессѣ имѣло бы болѣе вѣса, чѣмъ какое-либо другое свидѣтельство. Но при томъ состояніи, въ которомъ дѣйствительно находится геологическая лѣтопись, все, что можемъ мы сдѣлать, это только разсмотрѣть, насколько отрывочныя ея свидѣтельства согласны съ нашею гипотезою.

Палеонтологія показала, что существуетъ «общее отношеніе между количествомъ истекшаго времени и несходствомъ органическихъ формъ» (§ 107), и что «это расхожденіе, тамъ гдѣ есть непрерывность между геологическими формаціями, сравнительно медленно и непрерывно; а тамъ, гдѣ существуютъ большіе пробѣлы между пластами, сравнительно-внезапно и обширно.» Но ясно, что этого мы и напередъ должны бы ожидать. Гипотеза предполагаетъ структурныя измѣненія не внезапныя, а постепенныя. Поэтому, тамъ гдѣ пласты указываютъ на непрерывность лѣтописи, мы вправѣ ожидать послѣдовательности формъ только слабо разнящихся другъ отъ друга; какъ съ другой стороны вправѣ ожидать большихъ несходствъ между группами прилегающихъ слоевъ, тамъ гдѣ есть указаніе на большой пробѣлъ въ лѣтописи.

Постоянное исчезновеніе видовъ, родовъ и порядковъ, которое, какъ мы видѣли, можно признать прочно установленнымъ фактомъ, есть въ тоже время фактъ, котораго напередъ заставляетъ ожидать гипотеза. Если болѣе

позднія органическія формы происходили всегда отъ существовавшихъ ранѣе органическихъ формъ и уклонились, въ нисходящемъ своемъ развитіи, какъ отъ своихъ прототиповъ, такъ и другъ отъ друга, то ясно, что тѣ изъ нихъ, которыя вымирали въ данныя эпохи, не могли уже снова появиться въ послѣдующія; потому что уже никогда не можетъ возобновиться совпаденіе и послѣдовательность условій, подобныя тѣмъ, при которыхъ развился каждый отдѣльный типъ.

Хотя сравненіе древнихъ и новѣйшихъ органическихъ формъ показываетъ, что есть типы, которые продолжали существовать огромные періоды времени не подвергаясь большимъ измѣненіямъ, однако было показано, что такія сравненія не должны считаться опроверженіемъ возможности появленія въ органическихъ формахъ измѣненій достаточно обширныхъ для того, чтобы дать начало тому, что называется различными типами. Индуктивное изслѣдованіе приводитъ, какъ мы видѣли, къ тому результату, что если немногіе изъ новѣйшихъ высшихъ типовъ и носятъ на себѣ отпечатокъ происхожденія отъ древнихъ низшихъ типовъ, и что если и есть много новѣйшихъ типовъ, которые могли развиться такимъ путемъ, хотя мы не имѣемъ доказательствъ, чтобы оно было такъ на самомъ дѣлѣ; но что все-таки «каждая допустимая гипотеза прогрессивнаго видоизмѣненія должна быть совмѣстима съ постоянствомъ безъ усовершенствованія въ теченіе безконечныхъ періодовъ времени». И эти результаты вполнѣ согласны съ гипотезою прогресса. Разумно понимаемый, прогрессъ всегда долженъ быть принимаемъ за прямой или косвенный результатъ дѣйствующихъ силъ. Если нѣтъ измѣненія условій, которое бы могло причинить органическія измѣненія, то и нечего ожидать этихъ измѣненій. Только въ организмахъ подпадающихъ подъ дѣйствіе условій вызывающихъ соотвѣтственныя и новыя измѣненія, отвѣчающія новымъ нуждамъ, произойдетъ та усиленная разнородность, которою отличаются высшія формы. Поэтому, хотя палеонтологическіе факты нельзя считать доказательствами истинности гипотезы прогресса, однако они согласуются съ нею; немногіе же изъ нихъ служатъ даже ей подтвержденіемъ.

§ 141. Есть, впрочемъ, одна глубоко знаменательная истина, касающаяся распредѣленія во Времени. Если вмѣсто того чтобы разсматривать отношенія, существующія между вымершими формами взятыми сами по себѣ, мы обратимся къ разсмотрѣнію отношеній, существующихъ между ними и еще живущими формами, то найдемъ связь, которая съ гипотезою прогресса вполнѣ согласна, но со всякою другою рѣшительно несовмѣстима.

Замѣтьте сначала, какъ многознаменательно то тѣсное родство, которое существуетъ между аггрегатомъ еще живущихъ организмовъ и аггрегатомъ тѣхъ, которые жили въ позднѣйшія геологическія эпохи. Почти всѣ погребенные въ новѣйшихъ пластахъ остатки принадлежатъ видамъ, которые и донынѣ еще живы. Нѣсколько болѣе древніе пласты содержатъ немногіе остатки видовъ, которые уже вымерли теперь; но которые, однако, обыкновенно сходны съ живущими. Въ еще болѣе древнихъ пластахъ процентъ остатковъ, принадлежащихъ вымершимъ видамъ, уже гораздо значительнѣе; причемъ и различія между ними и

сродными имъ еще живыми видами болѣе значительны. Иначе говоря, то постепенное измѣненіе органическихъ типовъ во Времени, на которое, какъ мы видѣли, указываютъ геологическія лѣтописи, указывается точно также и отношеніемъ, существующимъ между еще живущими органическими типами и тѣми, которые жили въ эпоху предшествовавшую нашей. Факты вполнѣ согласуются съ гипотезою происхожденія теперешней жизни отъ вымершей. Конечно такое родство не несовмѣстимо и съ гипотезою спеціальныхъ твореній. Можно сказать, что постепенное введеніе новыхъ видовъ, лучше приспособленныхъ къ нѣсколько мѣнявшимся условіямъ земной поверхности, весьма легко могло привести къ кажущемуся родству между нашею теперешнею флорою и фауною и флорами и фаунами, которыя недавно жили. Никто и не станетъ отрицать этого. Но если мы перейдемъ отъ общаго разсмотрѣнія этой связи къ частностямъ, то увидимъ, что такое толкованіе рѣшительно недопустимо.

И дѣйствительно, кромѣ тѣснаго родства между аггрегатомъ живущихъ нынѣ формъ и аггрегатомъ формъ, вымершихъ въ послѣднія геологическія эпохи, существуетъ еще особенная, подобнаго же рода связь между настоящими и исчезнувшими формами каждой обширной географической области. Мы говоримъ о томъ поучительномъ, вышеприведенномъ нами изъ Дарвина фактѣ «удивительнаго родства на одномъ и томъ же материкѣ между умершими и живыми». Этого родства нельзя объяснить предположеніемъ, что новые виды чудомъ были поселяемы въ каждое мѣстожительство, послѣ того какъ оно измѣнялось; потому что, какъ мы видѣли, вовсе нельзя сказать, чтобы виды постоянно встрѣчались въ тѣхъ областяхъ, къ которымъ они всего лучше приспособлены. Нельзя сказать, чтобы послѣ того какъ погребенныя въ новѣйшихъ австралійскихъ пластахъ двуутробки вымерли вслѣдствіе своей неприспособленности къ нѣкоторымъ новымъ условіямъ существованія, существующія нынѣ двуутробки были спеціально созданы какъ существа наиболѣе приспособленныя къ измѣнившемуся окружающему; потому что есть живущія въ другихъ мѣстахъ существа, которыя до такой степени еще болѣе приспособлены къ этимъ новымъ австралійскимъ условіямъ, что, будучи ввезены въ Австралію, быстро вытѣсняютъ двуутробокъ. Поэтому, вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ сходство нынѣшней австралійской фауны съ тою, которая непосредственно предшествовала ей въ этой странѣ, есть какъ разъ такое сходство, которое мы напередъ могли бы ожидать на основаніи гипотезы прогресса, оно есть и такое сходство, которое иначе нельзя истолковать себѣ. Тоже самое слѣдуетъ сказать о параллельныхъ же отношеніяхъ въ Н. Зеландіи, Ю. Америкѣ и Европѣ.

§ 142. Такимъ образомъ, если намъ даны: вопервыхъ, происходящее вслѣдствіе всеобщаго переполненія мѣстожительствъ каждаго изъ различныхъ видовъ, взаимное тѣсненіе этихъ видовъ,—далѣе, какъ результатъ этого, стремленіе видовъ врываться въ другія области и среды и усвоивать себѣ чужой образъ жизни, пробивающееся по тѣмъ направленіямъ наименьшаго сопротивленія, которыя по-временамъ бываютъ находимы,—затѣмъ, кромѣ возникающихъ оттого измѣненій въ образахъ жизни, еще тѣ другія измѣне-

нія, которыя неизбѣжно вызываются физическими измѣненіями мѣстожительствъ, — наконецъ, измѣненія строенія, прямо или косвенно вызываемыя въ организмахъ измѣненными условіями, — тогда намъ становятся понятны факты распредѣленія въ Пространствѣ и Времени. Расхожденіе и перерасхожденіе органическихъ формъ, которое, какъ мы видѣли, выступаетъ изъ-за истинъ классификаціи и эмбріологіи, выступаетъ и изъ-за истинъ распредѣленія. Если стремленіе размножаться, разселяться, разъединяться и дифференцироваться, которое всегда обнаруживалось въ человѣческихъ расахъ, есть стремленіе свойственное и всевозможнымъ другимъ породамъ организмовъ, что̀ мы вправѣ предположить, то между видами, родами и порядками организмовъ, населяющими земную поверхность, должны существовать именно тѣ самыя отношенія, которыя представляетъ дѣйствительность. Замѣчательное тожество типовъ, открываемое между организмами, обитающими одну среду, и странно-видоизмѣненными организмами, обитающими другія среды, также становится понятнымъ. А появленія и исчезновенія видовъ, о которыхъ свидѣтельствуютъ геологическія лѣтописи, равно какъ связь между послѣдовательными группами видовъ съ древнѣйшихъ временъ до нынѣшнихъ, перестаютъ быть необъяснимыми.

ГЛАВА VIII.

Причины органическаго прогресса.

§ 143. Выше было необходимо говорить о причинахъ органическаго прогресса въ общихъ выраженіяхъ; теперь же мы подготовлены къ тому, чтобы разсмотрѣть ихъ въ частности. Намъ предстоитъ вывести основные факты органическаго прогресса изъ тѣхъ же самыхъ основныхъ началъ, которымъ подчиняется прогрессъ вообще.

Однако прежде чѣмъ приступить къ этому, поучительно будетъ взглянуть на то, что̀ время отъ времени принималось за причины органическаго прогресса.

§ 144. Теорія, по которой всякаго рода животныя и растенія развились постепенно, путемъ прогресса, первоначально сопровождалась, повидимому, лишь самымъ смутнымъ представленіемъ о причинѣ этого прогресса, — или вѣрнѣе сопровождалась не представленіемъ причины въ истинномъ смыслѣ этого слова, а только безсодержательною формою такого представленія. Одинъ изъ первыхъ, утверждавшихъ въ новѣйшія времена (1735 г.), что организмы безконечно видоизмѣняемы, и что они приспособились къ своимъ различнымъ образамъ жизни, въ силу этихъ видоизмѣненій, былъ де-Малье. Но хотя де-Малье и полагалъ, что всѣ живыя существа возникли путемъ естественнаго, непрерывнаго процесса, однако онъ повидимому не имѣлъ никакого опредѣленнаго понятія о томъ, чѣмъ вызывается этотъ процессъ.

Въ 1794 г., д-ръ Дарвинъ въ своей «Zoonomia» приводитъ доводы (и многіе изъ нихъ основательны), въ пользу того, что всякаго рода организованныя существа произошли отъ одного или нѣсколькихъ первоначальныхъ зародышей; и, указывая на нѣсколько доступныхъ наблюденію причинъ измѣняемости, способствующихъ процессу развитія, онъ повидимому, рядомъ съ этимъ, приписываетъ этотъ процессъ отчасти и нѣкоторому стремленію сообщенному такому зародышу, или зародышамъ при самомъ созданіи.

Онъ указываетъ на возможность того, что «всѣ теплокровныя животныя произошли отъ одного живаго волокна, которое Великая Конечная Причина одарила животною жизнью, способностью пріобрѣтать новыя части, снабженныя новыми наклонностями, направляемыми возбужденіями, ощущеніями, хотѣніями и ассоціаціями, и которое такимъ образомъ было способно продолжать совершенствоваться въ силу своей собственной, врожденной дѣятельности.» Въ приведенныхъ словахъ мы замѣчаемъ слѣдовательно ту мысль, что прогрессъ предопредѣляется нѣкоторымъ присущимъ стремленіемъ. «Любопытно, —говоритъ м-ръ Чарльзъ Дарвинъ,—до какой степени мой дѣдъ, д-ръ Эразмъ Дарвинъ предупредилъ Ламарка въ ошибочныхъ основаніяхъ его мыслей и въ его взглядахъ.» Таково мнѣніе, что развитіе зависитъ отъ нѣкотораго врожденнаго стремленія. Ламаркъ приписываетъ «la progression évidente qui existe dans la composition de l'organisation des animaux» общему плану, «plan général de la nature et sa marche uniforme dans ses opérations» †), а появленіе неправильностей въ «la gradation régulière qu'ils devroient offrir dans la composition de leur organisation ††)вторичнымъ причинамъ.

Въ сущности однородное, хотя и нѣсколько различное по формѣ воззрѣніе было высказано въ «Vestiges of Creation», авторъ которыхъ утверждаетъ, что «разнообразныя одушевленныя существа, отъ простѣйшихъ и древнѣйшихъ до высшихъ и новѣйшихъ, суть въ рукахъ божьяго провидѣнія результаты, вопервыхъ, сообщеннаго формамъ жизни импульса, который проводитъ ихъ, въ опредѣленные промежутки времени, путемъ произрожденія, чрезъ различныя ступени организаціи, кончающіяся высшими двусѣмянодольными и позвоночными», и что совершенствованіе, являющееся результатомъ этихъ импульсовъ, видоизмѣняется нѣкоторыми другими причинами. Обширныя общія различія между низшими и высшими формами жизни онъ разсматриваетъ какъ результатъ врожденной способности давать начало формамъ обладающимъ все болѣе и болѣе совершеннымъ строеніемъ. Послѣдній повторившій это ученіе былъ проф. Овенъ, который понимаетъ «аксіому непрерывнаго дѣйствія творящей силы, или предопредѣленнаго происхожденія живыхъ вещей.» Хотя изъ этихъ въ высшей степени общихъ выраженій и нельзя составить себѣ никакого вполнѣ опредѣленнаго понятія, однако въ нихъ кроется убѣжденіе, что органическій прогрессъ есть результатъ нѣкотораго присущаго стремленія къ развитію, сверхъестественно, съ самаго начала, вложеннаго въ живое органическое вещество—нѣкоторой вѣчно дѣйствующей построительной силы, которая независимо отъ другихъ силъ слагаетъ организмы въ высшія и высшія формы.

Какъ бы оно ни было формулировано, или какимъ бы языкомъ оно ни

---

†) «Очевидную прогрессивность, существующую въ сложеніи организаціи животныхъ... общему плану природы и ея однообразному ходу въ ея дѣйствіяхъ».

††) «Правильной градаціи, которую они должны бы были представлять въ сложеніи ихъ организаціи».

затемнялось, это приписываніе органическаго прогресса нѣкоторой способности, по природѣ свойственной организмамъ, или же чудесно сообщенной имъ,—во всякомъ случаѣ не философично. Это одно изъ тѣхъ объясненій, которыя ничего не объясняютъ—облеченіе невѣжества въ подобіе знанія. Указываемая тутъ причина не истинная причина, не есть такая причина, которую можно было бы признать подобною извѣстнымъ причинамъ, не есть причина, которую можно было бы показать гдѣ-нибудь производящею аналогичные результаты. Она есть причина непредставимая мысленно; одно изъ тѣхъ незаконныхъ символическихъ представленій, которыя никакимъ умственнымъ процессомъ не могутъ быть выработаны въ дѣйствительное представленіе. Короче, это предположеніе постоянной образующей силы, врожденной организмамъ и заставляющей ихъ развиваться въ высшія формы, есть предположеніе также мало допустимое какъ предположеніе спеціальныхъ твореній, котораго оно есть въ сущности лишь видоизмѣненіе, отличаясь отъ него только тѣмъ, что сливаетъ отдѣльные неизвѣстные процессы въ непрерывный неизвѣстный процессъ.

§ 145. Рядомъ съ этимъ присущимъ, будто-бы первоначально вложеннымъ стремленіемъ къ прогрессу, д-ръ Дарвинъ признаетъ въ животныхъ способность видоизмѣняться путемъ процессовъ, порождаемыхъ и собственными ихъ желаніями. Онъ говоритъ о способностяхъ, «вызываемыхъ къ дѣйствію потребностями тѣхъ животныхъ, которыя обладаютъ ими и отъ которыхъ зависитъ ихъ существованіе», и, выражаясь болѣе опредѣлительно, говоритъ, что «начиная отъ своего перваго зачатка, или примордіума, до скончанія жизни, всѣ животныя подлежатъ постояннымъ преобразованіямъ, которыя отчасти производятся ихъ собственными усиліями, въ силу ихъ желаній и отвращеній, ихъ наслажденій и страданій или возбужденій, или ассоціацій и многія изъ этихъ пріобрѣтенныхъ формъ или способностей передаются потомству.» Хотя здѣсь выражено такое мнѣніе, въ пользу котораго можно многое сказать, но въ этомъ мѣстѣ кроется также предположеніе, что желанія и отвращенія, существуя прежде испытанія дѣйствій, къ которымъ они относятся, были виновниками дѣйствій, а слѣдовательно и производимыхъ этими послѣдними видоизмѣненій строенія. Въ своей «Philosophie Zoologique» Ламаркъ гораздо болѣе опредѣлительно утверждаетъ, что во всѣхъ существахъ одаренныхъ развитою нервною системою, независимая причина тѣхъ измѣненій формы, которыя обязаны своимъ происхожденіемъ употребленію органовъ, заключается въ «le sentiment intérieur» †) и отличаетъ его отъ простой раздражимости свойственной неразумнымъ животнымъ, которая не можетъ произвести того, что мы называемъ желаніемъ или возбужденіемъ; признавая, что эти послѣдніе вмѣстѣ со всѣми тѣми «qui manquent de système nerveux, ne vivent qu'à l'aide des excitations qu'ils reçoivent de l'extérieur» ††). «Далѣе онъ говоритъ: «je reconnus que la nature,

---

†) «Внутреннее чувство».

††) «У которыхъ нѣтъ нервной системы, — живутъ лишь благодаря раздраженіямъ, получаемымъ извнѣ.»

obligée d'adord d'emprunter des milieux environnans la puissance excitatrice des mouvemens vitaux et des actions des animaux imparfaits, sut, en composant de plus en plus l'organisation animale, transporter cette puissance dans l'intérieur même de ces êtres, et qu'à la fin, elle parvint à mettre cette même puissance à la disposition de l'individu. †) И еще болѣе опредѣлительно онъ утверждаетъ, что еслибы мы обратили вниманіе на «la progression qui se montre dans la composition de l'organisation. * * * alors on eût pu apercevoir comment les besoins. d'abord réduits à nullité. et dont le nombre ensuite s'est accru graduellement, ont amené le penchant aux actions propres à y satisfaire; comment les actions devenues habituelles et énergiques, ont occasionné le développement des organes qui les exécutent.» ††)

Но хотя это воззрѣніе Ламарка точнѣе выражено и выработано гораздо болѣе обстоятельно и съ бо̀льшимъ знаніемъ фактовъ, однако въ сущности оно тожественно съ воззрѣніемъ д-ра Дарвина, и заодно съ тѣмъ, что̀ въ этомъ послѣднемъ есть истиннаго, содержитъ и то же заблужденіе, только яснѣе выраженное. Ограничившись просто указаніемъ на то, что желанія или потребности, такъ какъ они дѣйствуютъ непосредственно лишь на нервно-мышечную систему, не могутъ имѣть непосредственнаго дѣйствія на весьма многіе органы, каковы внутренности, и на внѣшніе придатки, каковы волосы и перья, и замѣтивъ далѣе, что даже такія части, которыя принадлежатъ къ аппарату внѣшнихъ дѣйствій, каковы кости черепа, не могутъ увеличиваться вслѣдствіе увеличенія отправленія, вызваннаго желаніемъ, достаточно будетъ указать на то, что затрудненіе вовсе и не разрѣшается, а просто обходится принятіемъ желаній и потребностей за независимыя причины прогресса. При всей несомнѣнности того, что желанія, какъ утверждаютъ д-ръ Дарвинъ и Ламаркъ, ведя къ усиленной дѣятельности двигательныхъ органовъ, могутъ произвести дальнѣйшее ихъ развитіе, и при всей вѣроятности того, что возникающія этимъ путемъ видоизмѣненія могутъ быть передаваемы потомству, все-таки остается нерѣшеннымъ вопросъ—откуда возникаютъ эти желанія? Перенесеніе возбудительной силы извнѣ вовнутрь, какъ это дѣлалъ Ламаркъ, порождаетъ вопросъ: Какъ возникаетъ желаніе выполнять нѣкоторое дѣйствіе, прежде не выполнявшееся? Покуда животное еще не почувствовало нѣкотораго полезнаго результата отъ выполненія нѣкоторыхъ движеній, что̀ побуждаетъ его

---

†) «Я нашелъ, что природа, которая первоначально была принуждена заимствовать изъ окружающей среды возбудительную силу жизненныхъ движеній и дѣйствій у несовершенныхъ животныхъ, съумѣла, постепенно осложняя животную организацію, перенести эту силу вовнутрь самыхъ этихъ существъ, и что наконецъ она достигла того, что предоставила эту самую силу въ распоряженіе особи.»

††) «Прогрессивность, представляющуюся въ сложеніи организаціи, ... то могли бы замѣтить, какимъ образомъ потребности, сперва совершенно ничтожныя, потомъ постепенно возросшія въ числѣ, произвели склонность къ такимъ дѣйствіямъ, которыя способны были удовлетворить этимъ потребностямъ; какимъ образомъ дѣйствія, обратившись въ обычныя и ставши энергичными, произвели развитіе органовъ, выполнявшихъ эти дѣйствія.»

выполнять эти движенія? Всякое желаніе состоитъ вопервыхъ изъ мысленнаго представленія себѣ того, что̀ желается, а затѣмъ оно возбуждаетъ мысленное представленіе о дѣйствіяхъ, путемъ которыхъ достигнется желаніе, и каждое изъ такихъ мысленныхъ представленій о цѣли, результатѣ и средствахъ предполагаетъ, что ему предшествовали и опытное испытаніе результата и пользованіе средствами. Предполагать, что на пути прогресса отъ времени до времени возникаютъ новаго рода дѣйствія, предписываемыя новыми желаніями, значитъ просто относить затрудненіе на одинъ шагъ назадъ.

§ 146. Д-ръ Дарвинъ говоритъ объ измѣненіяхъ внѣшнихъ условій какъ о причинахъ видоизмѣненій организмовъ. Указывая на явственное сходство типовъ въ животныхъ, какъ на доказательство ихъ первоначальнаго родства, онъ принимаетъ ихъ уклоненія другъ отъ друга за результатъ различій въ образѣ жизни: причемъ такія различія произошли путемъ непосредственнаго приспособленія. Перечисливъ различные снаряды для добыванія пищи, онъ говоритъ, что всѣ они «повидимому постепенно образовались въ продолженіе многихъ поколѣній, путемъ постоянныхъ усилій существъ удовлетворить потребности въ пищѣ, и передавались потомству постоянно совершенствуясь для достиженія требуемыхъ цѣлей.» И онъ полагаетъ, что существа, имѣющія эти различные снаряды, стали различны потому, что искали пищи различными путями. Въ примѣръ измѣненій, выработываемыхъ измѣненіемъ условій, онъ поименовываетъ признаки, пріобрѣтенные домашними животными. Ламаркъ выработалъ то же воззрѣніе въ подробности, съ большимъ умомъ пользуясь для этой цѣли своими обширными познаніями животнаго царства. Изъ одного мѣста въ его «Avertissement» можетъ показаться съ перваго взгляда, что онъ смотритъ на прямое приспособленіе къ новымъ условіямъ, какъ на главную причину прогресса. Онъ говоритъ: «je regardai comme certain que le mouvement des fluides dans l'intérieur des animaux, mouvement qui s'est progressivement accéléré avec la composition plus grande de l'organisation; et que l'influence des circonstances nouvelles à mesure que les animaux s'y exposèrent en se répandant dans tous les lieux habitables, furent les deux causes générales qui ont amené les différens animaux à l'état où nous les voyons actuellement.» †) Но взглядъ, выраженный имъ въ другомъ мѣстѣ, оказывается совершенно инымъ. Онъ утверждаетъ, что «dans sa marche, la nature a commencé et recommence encore tous les jours, par former les corps organisés les plus simples,» и что «les premières ébauches de l'animal et du végetal étant formées dans les lieux et les circonstanees convenables, les facultés d'une vie commençante et d'un mouvement organique établi, ont né-

---

†) «Я принялъ за несомнѣнное, что движеніе жидкостей внутри животныхъ, движеніе, прогрессивно ускорявшееся по мѣрѣ бо̀льшаго осложненія организаціи, и вліяніе новыхъ обстоятельствъ по мѣрѣ того, какъ имъ подвергались животныя, разселяясь по всѣмъ годнымъ для обитанія мѣстамъ, были тѣ двѣ общія причины, которыя довели различныхъ животныхъ до того состоянія, въ которомъ мы видимъ ихъ въ настоящее время.»

cessairement développé peu à peu les organes, et qu'avec le temps elles les ont diversifiés ainsi que les parties.» †) И затѣмъ далѣе онъ курсивомъ ставитъ это предложеніе: «La progression dans la composition de l'organisation subit, çà et là, dans la série générale des animaux, des anomalies operées par l'influence des circonstances d'habitation et par celle des habitudes contractées.» ††) Изъ этихъ и многихъ другихъ мѣстъ, въ связи съ его общею схемою классификаціи, становится яснымъ, что Ламаркъ признавалъ приспособительное видоизмѣненіе не за причину прогрессивности, но за причину неправильностей въ прогрессивности. Врожденное организмамъ стремленіе развиваться въ болѣе совершенныя формы привело бы, по его мнѣнію, къ однообразнымъ рядамъ формъ; но разнообразіе условій вызываетъ расхожденія строенія, которыя разбиваютъ ряды на группы,—группы, которыя онъ однако располагаетъ въ однорядовомъ порядкѣ и считаетъ все-таки представляющими въ сущности восходящую послѣдовательность.

§ 147. Эти умозрѣнія, какъ бы они ни были незрѣлы, свидѣтельствуютъ однако о сильной проницательности ихъ авторовъ, и принесли не малую пользу. Не воплощая истины въ опредѣленной формѣ, они содержатъ однако въ себѣ ея проблески. Не непосредственно, но рядомъ послѣдовательныхъ приближеній доходитъ человѣческій родъ до правильныхъ заключеній; и тѣ, которые первые мыслятъ въ истинномъ направленіи, какъ бы ни были несвязны ихъ размышленія и какъ бы ни были недоказательны ихъ заключенія, оказываютъ необходимое пособіе, создавая временныя воззрѣнія и открывая путь къ изслѣдованіямъ.

По сравненію съ догматами его вѣка, мысль Де-Малье была большимъ шагомъ впередъ. Прежде чѣмъ можно было сказать, какъ постепенно развились органическія существа, нужно было дойти до убѣжденія, что они дѣйствительно постепенно развились, и онъ дошелъ до этого убѣжденія. Изъ-за дикихъ его понятій о томъ, какимъ путемъ дѣйствовали естественные дѣятели для произведенія растеній и животныхъ, не слѣдуетъ забывать той его заслуги, что онъ предвидѣлъ, что растенія и животныя произошли отъ дѣйствія естественныхъ причинъ. Въ краткомъ изложеніи д-ра Дарвина, вѣрованіе въ прогрессивный генезисъ организмовъ сопровождается истолкованіемъ, имѣющимъ уже значительную опредѣленность и цѣлостность. На десяти страницахъ онъ нетолько указываетъ различные главные разряды фактовъ, которые подтверждаютъ гипотезу прогресса, но и дѣлаетъ нѣчто

---

†) «Природа, въ своемъ ходѣ, начинала и начинаетъ донынѣ еще каждый день съ образованія простѣйшихъ организованныхъ тѣлъ», и что «едва первыя грубыя подобія животнаго и растенія были образованы въ благопріятныхъ мѣстахъ и обстоятельствахъ, какъ способности начинающейся жизни и установившагося органическаго движенія уже необходимо мало по малу развили органы, и съ теченіемъ времени произвели разнообразія какъ въ нихъ, такъ и въ частяхъ (животнаго).»

††) «Прогрессивный ходъ сложенія организаціи претерпѣваетъ, тамъ и сямъ, въ общемъ ряду животныхъ, аномаліи, производимыя вліяніемъ обстоятельствъ мѣстообитанія и пріобрѣтенныхъ привычекъ.»

*

на пути истолкованія самаго хода прогресса. Въ его разсужденіяхъ мы видимъ безсознательное смѣшеніе вѣрованія въ сверхъестественно вложенное стремленіе къ развитію съ вѣрованіемъ въ то, что развитіе произошло вслѣдствіе измѣненій въ дѣйствіяхъ условій. И, по всей вѣроятности, еслибы онъ продолжалъ свое изслѣдованіе, то это послѣднее вѣрованье выросло бы въ ущербъ первому. Ламаркъ, выработавъ это общее воззрѣніе, придалъ бо̀льшую опредѣленность какъ тому, что въ немъ было истиннаго, такъ и тому, что въ немъ было ошибочнаго. Признавая тѣ же воображаемые и тѣ же дѣйствительные дѣятели, онъ въ подробности прослѣдилъ ихъ предполагаемыя дѣйствія; и вслѣдствіе этого довелъ себя до множества недопустимыхъ положеній. Хотя своими попытками согласить факты съ такою теоріею, которая есть только абрисъ истины, онъ вызвалъ на себя нападки со стороны своихъ современниковъ, но онъ оказался глубокомысленнѣе ихъ, такъ какъ понялъ, что существовалъ прогрессъ, каковы бы ни были его причины. Если они поступали благоразумно, отвергая теорію, которая не въ состояніи объяснить большой части фактовъ, то они поступали неразумно, игнорируя, что до нѣкоторой степени она согласима съ ними, что̀ служитъ признакомъ присутствія въ ней нѣкоторой основной истины.

Оставляя, однако, въ сторонѣ воображаемые дѣятели прогресса, къ которымъ прибѣгаютъ эти умозрѣнія, и разсматривая только тотъ дѣйствительный дѣятель, который по мнѣнію д-ра Дарвина и Ламарка объясняетъ нѣкоторыя изъ явленій, мы съ нашей теперешней точки зрѣнія ясно видимъ, что этотъ дѣятель, поскольку онъ есть причина прогресса, есть ближайшая, но не конечная причина. Сказать, что функціонное приспособленіе къ условіямъ производитъ либо прогрессъ вообще, либо неправильности прогресса, значитъ поднять дальнѣйшіе вопросы: почему существуетъ функціонное приспособленіе къ условіямъ? почему употребленіе и неупотребленіе вызываютъ соотвѣтственныя измѣненія въ строеніи? Ни это, ни всякое другое истолкованіе біологическаго прогресса, остающееся на почвѣ только біологическаго наведенія, не есть конечное истолкованіе. Біологическое наведеніе само должно быть истолковано. И только тогда, когда прогрессъ организмовъ будетъ генетически связанъ съ прогрессомъ вообще, можно будетъ справедливо сказать, что онъ истолкованъ. Требуется показать, что его разнообразные результаты суть слѣдствія основныхъ началъ. Мы должны согласить его факты съ всеобщими законами перераспредѣленіи вещества и движенія.

ГЛАВА IX.

Внѣшніе дѣятели.

§ 148. Поясняя ритмъ движенія («Основныя начала», § 94) мы указали, что кромѣ дневныхъ и годичныхъ колебаній въ количествахъ свѣта и тепла, получаемыхъ каждою частью земной поверхности отъ солнца, существуютъ еще другія колебанія, завершающіяся въ несравненно болѣе громадные періоды. Мы сослались на тотъ фактъ, что «каждая планета, въ теченіе нѣкотораго продолжительнаго періода, бываетъ обращена къ солнцу въ эпоху ближайшаго отъ него разстоянія, сперва большею частію сѣвернаго полушарія чѣмъ южнаго; а затѣмъ, въ продолженіе такого же періода, бо̀льшею частію южнаго полушарія чѣмъ сѣвернаго, — перемежаемость, которая хотя въ нѣкоторыхъ планетахъ и не причиняетъ замѣтныхъ колебаній въ климатѣ, но на Землѣ производитъ эпоху въ 21,000 лѣтъ, въ продолженіе которой каждое полушаріе проходитъ циклъ умѣренныхъ временъ года и крайнихъ, по крайностямъ ихъ тепла и холода.» Далѣе было указано, что это колебаніе само подлежитъ еще колебанію. Медленный ритмъ умѣренныхъ и неумѣренныхъ климатовъ, на завершеніе котораго потребно 21,000 лѣтъ, подлежитъ еще самъ періодамъ бо̀льшаго усиленія и бо̀льшаго сглаженія крайностей, циклъ которыхъ завершается въ теченіе еще болѣе продолжительныхъ эпохъ. Форма земной орбиты медленно измѣняется, то приближаясь къ кругу, то становясь болѣе эксцентричною. Въ періодъ времени, когда эксцентрицитетъ земной орбиты достигаетъ наименьшей величины, умѣренные и неумѣренные климаты, завершающіе свой циклъ въ 21,000 лѣтъ, бываютъ менѣе умѣренными и менѣе неумѣренными, чѣмъ въ тотъ періодъ, когда, одинъ или два милліона лѣтъ спустя, эксцентрицитетъ земной орбиты достигаетъ наибольшей величины.

Такимъ образомъ, рядомъ съ дневными измѣненіями въ количествахъ свѣта и тепла получаемыхъ организмами, соотвѣтственно которымъ происходятъ измѣненія въ ихъ отправленіяхъ,—рядомъ съ годичными измѣненіями въ ко-

личествахъ свѣта и тепла получаемыхъ организмами, соотвѣтственно которымъ также происходятъ измѣненія въ ихъ отправленіяхъ, есть измѣненія, завершающіяся одно въ 21,000 лѣтъ, другое — въ милліоны лѣтъ, и соотвѣтственно этимъ измѣненіямъ должны также происходить измѣненія въ отправленіяхъ организмовъ. Все растительное и все животное царство подлежатъ четырех-сложному ритму въ дѣйствіяхъ силъ, отъ которыхъ всего прежде зависитъ жизнь, ритму, столь осложненному въ его медленномъ круговоротѣ, что ни въ одинъ промежутокъ времени изъ этихъ обширныхъ эпохъ дѣйствіе силъ не можетъ быть въ точности такимъ же, какимъ оно есть въ какой-нибудь другой промежутокъ времени. Къ прямымъ вліяніямъ, такимъ образомъ оказываемымъ на организмы, слѣдуетъ прибавить еще гораздо болѣе важныя косвенныя вліянія. Должны происходить измѣненія въ распредѣленіи. Нѣкоторыя перераспредѣленія вызываются уже годичными колебаніями въ количествѣ солнечныхъ лучей, получаемыхъ каждою частью земной поверхности. Причиняемый ими перелетъ птицъ хорошо извѣстенъ. Таковы же миграціи нѣкоторыхъ рыбъ: то изъ одной части моря въ другую, то изъ соленой воды въ прѣсную. Но совершенно подобно тому, какъ годичныя измѣненія въ количествахъ свѣта и тепла, получаемыхъ ежегодно каждою мѣстностью, то расширяютъ, то съуживаютъ мѣстообитанія многихъ организмовъ, способныхъ передвигаться съ нѣкоторою быстротою, такъ точно и колебанія умѣренныхъ и неумѣренныхъ климатовъ должны расширять и съуживать мѣстообитанія. Эти расширенія и съуженія хотя и медленныя, будутъ зато всеобщи, — будутъ столько же вліять на мѣстообитанія неподвижныхъ организмовъ, какъ и на мѣстожительства подвижныхъ. Ибо если, въ теченіе астрономической эры, на каждомъ изъ предѣловъ, гдѣ холодъ зимы или жаръ лѣта останавливали раньше распространеніе растенія, произойдетъ уменьшеніе этихъ послѣднихъ, то, хотя растительныя особи и неподвижны, видъ будетъ двигаться: сѣмена растеній, живущихъ на границахъ распространенія, произведутъ особи, которыя выживутъ за предѣлами границъ. Послѣ того, какъ десятки тысячъ лѣтъ будетъ совершаться такимъ образомъ постепенное распространеніе, противоположное измѣненіе климата произведетъ отступаніе: въ теченіе одной половины долгой эпохи будетъ медленно совершаться приливъ каждаго вида въ новыя области, а затѣмъ—медленно совершаться отливъ изъ этихъ областей. Далѣе, этотъ приливъ и отливъ каждаго вида будетъ въ теченіе еще болѣе долгихъ промежутковъ времени проходить фазисы усиленнаго прилива и отлива и уменьшеннаго прилива и отлива. Получится перемежаемость высокаго прилива и отлива и низкаго прилива и отлива, соотвѣтствующая по своему періоду измѣненію эксцентрицитета земной орбиты.

Итакъ, эти астрономическіе ритмы производятъ постоянныя измѣненія въ дѣйствіяхъ силъ на организмы двоякимъ путемъ. Они непосредственно подвергаютъ организмы колебаніямъ солнечныхъ вліяній, такъ что отправленія каждаго поколѣнія подлежатъ нѣсколько различнымъ вліяніямъ; а кромѣ того они косвенно вызываютъ сложныя колебанія въ окружающихъ дѣятеляхъ, перенося каждый видъ въ новыя физическія условія.

§ 149. Способность геологическихъ дѣйствій повсюду видоизмѣнять условія, въ которыхъ находятся растенія и животныя, очевидна. Во всякой мѣстности размываніе медленно выводитъ наружу различныя отложенія и медленно измѣняетъ обнаженныя части уже раньше открытыхъ отложеній. Одновременно съ этимъ, вслѣдствіе прогрессивныхъ измѣненій въ природѣ и относительныхъ количествахъ обнаженныхъ пластовъ, происходятъ качественныя измѣненія въ образующихся аллювіальныхъ наслоеніяхъ. Въ то же время измѣняются наклоненія поверхностей и ихъ направленія по отношенію къ солнцу, вслѣдствіе чего организмы, живущіе на этихъ поверхностяхъ, постоянно становятся въ новыя тепловыя условія, равно какъ и въ новыя условія относительно стока водъ. Огневыя дѣйствія въ свою очередь осложняютъ эти видоизмѣненія. Плоская область не можетъ шагъ за шагомъ обратиться въ возвышенность, безъ того чтобы въ ея различныхъ частяхъ не произошло несходныхъ климатическихъ измѣненій вслѣдствіе обращенія ихъ въ различныя стороны. Изверженія трапа, гдѣ бы они ни происходили, производятъ переворотъ въ данной мѣстности: какъ на покрываемыхъ ими пространствахъ, такъ и на тѣхъ, гдѣ отлагаются продукты ихъ разрушенія. А тамъ, гдѣ образуются вулканы, по-временамъ выбрасываемый ими пепелъ измѣняетъ характеръ почвы на значительныхъ пространствахъ.

Вслѣдствіе измѣненій земной коры подвергаются равнымъ образомъ новымъ сочетаніямъ условій и организмы живущіе въ океанѣ. Здѣсь вода становится глубже, вслѣдствіе опусканія дна, тамъ она становится мелче, вслѣдствіе его поднятія. Между тѣмъ какъ въ одномъ мѣстѣ отложеніе осадковъ, приносимыхъ сосѣдними большими рѣками, повышаетъ морское дно, въ другомъ мѣстѣ постоянное дѣйствіе прилива и отлива относитъ ранѣе отложенные осадки. Минералогическій составъ подводныхъ поверхностей, на которыхъ ростутъ водоросли и ползаютъ слизняки, повсюду измѣняется по-временамъ, то приносомъ съ сосѣдняго берега продуктовъ разрушенія еще нетронутаго прежде пласта, то накопленіемъ органическихъ остатковъ, каковы раковины крылоногихъ или многодырочниковъ. Еще одинъ рядъ измѣненій въ условіяхъ жизни морскихъ организмовъ вызывается измѣненіями въ движеніяхъ воды. За всякимъ измѣненіемъ въ очертаніяхъ сосѣднихъ береговъ слѣдуютъ измѣненія или въ направленіяхъ, или въ скоростяхъ приливныхъ волнъ, или же и въ томъ и другомъ вмѣстѣ. А кромѣ того мѣстная температура отъ времени до времени повышается или понижается, вслѣдствіе того, что какое-нибудь отдаленное перераспредѣленіе въ земной корѣ произвело измѣненіе въ направленіяхъ теплыхъ и холодныхъ теченій, которыя разсѣкаютъ океанъ.

Эти геологически-вызванныя измѣненія въ физическихъ свойствахъ каждой окружающей среды происходятъ въ постоянно новыхъ сочетаніяхъ, съ постоянно возрастающею сложностью. Какъ уже показано раньше («Основныя начала», § 118), изъ закона умноженія послѣдствій слѣдуетъ, что въ теченіе долгихъ періодовъ, въ каждомъ клочкѣ земной поверхности возрастаетъ ранородность формы и субстанціи. Поэтому, всякаго рода растенія и животныя, въ ряду послѣдовательныхъ поколѣній, подпадаютъ, вслѣдствіе этихъ преобразо-

ваній земной коры, подъ группы силъ, отличающіяся отъ предшествовавшихъ какъ вслѣдствіе различія въ количественныхъ отношеніяхъ дѣятелей, такъ иногда и вслѣдствіе присоединенія новыхъ дѣятелей.

§ 150. Измѣненія въ астрономическихъ условіяхъ, въ связи съ измѣненіями въ геологическихъ условіяхъ, то вызываютъ измѣненія въ метеорологическихъ условіяхъ. Крайне медленная перемежаемость поднятій и опусканій, которая, есть основанія думать, происходитъ на громадныхъ пространствахъ,— то образуя материкъ на мѣсто бездоннаго океана, вызывая къ существованію обширныя моря на томъ мѣстѣ, гдѣ въ давно прошедшую эпоху высились снѣговыя горы, — медленно выработываетъ большія атмосферныя измѣненія. Покуда высшія точки выступающей изъ-подъ воды части земной коры существуютъ еще въ видѣ группы острововъ, растенія и животныя, въ теченіе времени переселяющіяся на эти острова, находятъ здѣсь климаты свойственные малымъ пространствамъ земли, окруженнымъ большими пространствами воды. Когда же, путемъ постепенныхъ поднятій, обнажаются бо̀льшія пространства, тогда начинаютъ возникать замѣтныя различія между состояніями окраинныхъ и внутреннихъ частей: морскіе и материковые вѣтры, которые ежедневно умѣряютъ крайности температуры вблизи береговъ, перестаютъ вліять на внутреннія части; и въ этихъ частяхъ, гдѣ холодъ и зной болѣе ускользаютъ отъ умѣряющаго вліянія океаническихъ теченій омывающихъ берега, съ большею рѣшительностью устанавливается климатическій характеръ свойственный занимаемымъ ими широтамъ. По мѣрѣ дальнѣйшихъ поднятій, соединяющихъ части архипелага въ одинъ материкъ, являются новыя метеорологическія измѣненія, и усиливаются начавшіяся измѣненія. Вѣтры, которые были сравнительно однообразны по своимъ направленіямъ и по періодамъ, когда существовали одни лишь острова, становятся сложнѣе въ своемъ распредѣленіи и дѣлаются крайне различными въ различныхъ частяхъ материка. Количества приносимаго ими дождя и поглощаемой ими влажности повсюду измѣняются сообразно съ близостью моря и съ поверхностями суши, имѣющими свои особенныя свойства.

Еще другія осложненія являются результатомъ измѣненій высоты надъ уровнемъ моря, такъ какъ поднятіе влечетъ за собою уменьшеніе количества тепла, а слѣдовательно увеличеніе количества сгущаемой воды — въ видѣ снѣга на очень большихъ высотахъ и въ видѣ дождя на меньшихъ высотахъ. Скопленіе облаковъ и паденіе ливней около горныхъ вершинъ знакомо каждому туристу. Изслѣдованіе сосѣднихъ долинъ убѣждаетъ, что уже на разстояніи одной или двухъ миль встрѣчаются различія въ числѣ и силѣ періодическихъ бурь. Мало того, въ этихъ областяхъ, метеорологическія условія мѣняются даже на нѣсколькихъ ярдахъ: достаточно вспомнить, какъ сгущающіеся пары клубятся на одной сторонѣ какого-нибудь высокаго утеса, между тѣмъ какъ другая сторона остается совершенно ясною; или то, какъ неправильно, на различной высотѣ идетъ снѣговая линія по всѣмъ мелкимъ долинамъ, лугамъ и морщинамъ на склонахъ горы.

Такъ какъ геологически-вызываемыя такимъ образомъ климатическія измѣненія осложняются измѣненіями, зависящими отъ медленныхъ астрономиче-

скихъ измѣненій, и такъ какъ нѣтъ соотвѣтствія между геологическими и астрономическими ритмами, то выходитъ, что то же самое сочетаніе дѣйствій никогда не повторяется. Поэтому дѣйствующія силы, которымъ подлежатъ организмы каждой данной мѣстности со стороны атмосферическихъ дѣятелей, постоянно являются въ такихъ сочетаніяхъ, которымъ еще не было подобныхъ; и вообще, эти сочетанія становятся все болѣе и болѣе сложными.

§ 151. Кромѣ измѣненій въ дѣйствіяхъ неорганическихъ силъ, являются столь же непрерывныя и еще болѣе сложныя измѣненія въ дѣйствіяхъ силъ, зависящія отъ вліянія организмовъ другъ на друга. Какъ уже указано выше (§ 105), растенія и животныя, населяющія каждую мѣстность, находятся въ столь тѣсно связанныхъ между собою отношеніяхъ, что всякое значительное видоизмѣненіе, происходящее въ одномъ видѣ, косвенно дѣйствуетъ на многіе другіе виды, а иногда до нѣкоторой степени измѣняетъ условія существованія почти всѣхъ остальныхъ. Если увеличеніе тепла, или видоизмѣненіе почвы, или уменьшеніе влажности ведутъ къ процвѣтанію или упадку одного какого-нибудь рода растеній, то это имѣетъ неблагопріятное или благопріятное вліяніе на всѣ тѣ состязающіеся съ нимъ роды растеній, которые непосредственно не подверглись вліянію въ томъ же направленіи. Животныя, поѣдающія сѣмена или листья либо перваго подвергшагося измѣненію растенія, либо состязающихся съ нимъ растеній, всѣ потерпятъ измѣненія въ составѣ своей пищи и въ числѣ своихъ представителей; и это измѣненіе, въ свою очередь, отразится на хищныхъ животныхъ и на паразитахъ. И такъ какъ каждое изъ этихъ вторичныхъ и третичныхъ измѣненій само становится центромъ другихъ измѣненій, то размноженіе или уменьшеніе численности каждаго вида производитъ волны вліяній, которыя распространяются, отражаются и переотражаются во всей флорѣ и фаунѣ данной мѣстности.

Еще важнѣе и многочисленнѣе конечныя дѣйствія тѣхъ причинъ, которыя дѣлаютъ возможною колонизацію въ сосѣднихъ областяхъ. Рядомъ съ новыми неорганическими условіями, въ которыя становится каждое разселяющееся растеніе или животное, оно ставится и въ новыя органическія условія, значительно различныя отъ тѣхъ, къ которымъ оно уже привыкло. Ему приходится состязаться съ нѣкоторыми организмами иными чѣмъ тѣ, съ которыми оно состязалось въ своемъ прежнемъ мѣстообитаніи. Оно должно охранять себя отъ враговъ, прежде не встрѣчавшихся. Или же оно можетъ встрѣтиться съ видомъ, надъ которымъ имѣетъ такія преимущества, какихъ не имѣло надъ видами, съ которыми прежде находилось въ соприкосновеніи. Даже если переселеніе не приводитъ его въ соприкосновеніе съ новыми соперниками, съ новыми врагами или новою добычею, во всякомъ случаѣ оно представляетъ ему новыя отношенія этихъ послѣднихъ. Далѣе, почти несомнѣнно, что всякій разселяющійся видъ захватитъ не одну прилегающую область. Распространяясь на сѣверъ или на югъ, онъ встрѣтитъ въ одномъ мѣстѣ ровную, въ другомъ — холмистую мѣстность, тутъ — материковую страну, тамъ — страну ограниченную моремъ. И въ то время какъ различныя группы его представителей будутъ такимъ образомъ подвергаться дѣйствіямъ и воздѣйствіямъ различ-

ныхъ флоръ и фаунъ, въ самихъ этихъ флорахъ и фаунахъ органическія условія будутъ измѣняться пришельцами.

Этотъ процессъ постепенно становится и болѣе дѣятельнымъ и болѣе сложнымъ. Хотя въ нѣкоторыхъ частныхъ случаяхъ растеніе или животное можетъ вступить въ болѣе простыя отношенія къ окружающимъ существамъ, чѣмъ тѣ, въ которыхъ оно было раньше, однако ясно, что вообще органическія среды организмовъ постоянно становились все болѣе и болѣе разнородными. По мѣрѣ умноженія числа видовъ, съ которыми каждый видъ вступаетъ въ прямую или косвенную связь, на него все чаще и чаще начинаютъ вліять измѣненія во вліящихъ на него органическихъ дѣйствіяхъ. Эти болѣе частыя измѣненія постепенно усложняются. А соотвѣтственныя воздѣйствія вліяютъ на все болѣе и болѣе обширныя флоры и фауны путями все болѣе сложными и болѣе разнообразными.

§ 152. Если принять, что астрономическіе, геологическіе, метеорологическіе дѣятели, вліяющіе на каждый видъ организмовъ, становятся сами болѣе и болѣе сложными и что въ тоже время совмѣстное ихъ дѣйствіе происходитъ путями постоянно болѣе или менѣе новыми, то станетъ яснымъ, что во всѣ времена организмы подлежали безконечной послѣдовательности видоизмѣняющихъ причинъ, которыя постепенно доходятъ до трудно представимой запутанной осложненности. Можно сказать, что каждый рядъ растеній или животныхъ постоянно переходитъ въ новое окружающее—что отношенія его къ окружающимъ условіямъ постоянно измѣняются или чрезъ измѣненіе этихъ послѣднихъ по отношенію къ нему, когда онъ остается на мѣстѣ, или чрезъ его измѣненія по отношенію къ нимъ, когда онъ переселяется, или чрезъ то и другое вмѣстѣ.

Но существуетъ еще одна причина прогрессивнаго измѣненія и осложненія дѣйствующихъ силъ. При равенствѣ всѣхъ другихъ условій всякая добавочная способность, путемъ которой организмъ вступаетъ въ общеніе съ внѣшними предметами, равно какъ и всякое усовершенствованіе такой способности, становится средствомъ подчиненія организма большему числу болѣе разнообразныхъ внѣшнихъ стимуловъ и новымъ сочетаніямъ внѣшнихъ стимуловъ. Такъ, что всякій шагъ впередъ на пути осложненія организаціи самъ становится новымъ источникомъ осложненія дѣйствій внѣшнихъ силъ.

Мало того, всякое увеличеніе способности передвиженія въ животномъ увеличиваетъ какъ численность, такъ и многообразіе дѣйствій вещей на него и его воздѣйствій на эти вещи. Удвоеніе дѣятельности существа учетверяетъ область его экскурсій, увеличивая такимъ образомъ число и разнородность внѣшнихъ дѣятелей, вліяющихъ на него въ данный промежутокъ времени.

Вслѣдствіе сочетанія дѣйствій этихъ различныхъ разрядовъ дѣятелей является геометрическая прогрессія измѣненій, возрастающая съ громадной быстротой. И одинаково быстро усиливаются какъ численность измѣненій въ сочетаніяхъ дѣйствій происходящихъ въ одинъ и тотъ же промежутокъ времени, такъ и запутанность ихъ взаимнодѣйствій.

ГЛАВА X.

Внутренніе дѣятели.

§ 153. Мы видѣли въ началѣ этого сочиненія (§§ 10—16), что органическая матерія построена изъ частичекъ до такой степени неустойчивыхъ, что малѣйшее измѣненіе ихъ состоянія уничтожаетъ то равновѣсіе, въ которомъ онѣ находятся, и заставляетъ ихъ либо принять иное строеніе, либо разложиться. Но вещество, которое болѣе чѣмъ всякое другое измѣнчиво подъ вліяніемъ дѣйствій и воздѣйствій силъ, постоянно высвобождающихся внутри самой его массы, должно очевидно быть измѣнчивѣе всякаго другаго и подъ вліяніемъ извнѣ дѣйствующихъ на него силъ. Если вслѣдствіе своего состава органическіе аггрегаты подвергаются съ особенною легкостью и быстротою тѣмъ перераспредѣленіямъ вещества и силы, результатомъ которыхъ является индивидуальная организація и жизнь, то вслѣдствіе своего состава они должны подвергаться также легко и скоро и тѣмъ перераспредѣленіямъ вещества и силы, которыя выражаются въ измѣненіяхъ строенія, соотвѣтствующихъ непрерывнымъ перераспредѣленіямъ вещества и силы въ окружающемъ.

Выше, въ «Основныхъ началахъ», разсматривая явленія Прогресса вообще, мы вкратцѣ прослѣдили основной характеръ и основныя причины измѣненій образующихъ и органическій прогрессъ. Каждый изъ производныхъ законовъ силы, которымъ подлежитъ переходъ отъ безсвязной, неопредѣленной однородности къ связной, опредѣленной разнородности, былъ поясненъ примѣрами взятыми изъ области и тѣхъ превращеній, которыя обнаруживаются живыми существами. Здѣсь мы должны разсмотрѣть различные, являющіеся результатомъ, процессы въ приложеніи ихъ какъ къ особямъ, такъ и къ видамъ.

§ 154. Такъ какъ первая наша посылка состоитъ въ томъ, что всеобщій органическій прогрессъ начался съ однородной органической матеріи, совершенно подобно тому, какъ это бываетъ въ началѣ прогресса отдѣльныхъ организмовъ, то прежде всего намъ слѣдуетъ напомнить, что состояніе однород-

ности есть неустойчивое состояніе («Основныя начала», § 109). Въ каждомъ аггрегатѣ «отношенія внѣшняго и внутренняго и сравнительной близости къ сосѣднимъ источникамъ вліянія имѣютъ слѣдствіемъ воспріятіе вліяній, неодинаковыхъ или по количеству, или по качеству, или же по тому и другому вмѣстѣ; а вслѣдствіе этого въ частяхъ, претерпѣвающихъ такія несходныя дѣйствія, и измѣненія должны быть неодинаковы.» Далѣе, «если какое-нибудь цѣлое не однообразно повсюду, а состоитъ изъ частей, отличимыхъ другъ отъ друга—если каждая изъ этихъ частей, будучи нѣсколько отлична отъ другихъ частей, однообразна сама по себѣ, то ясно, что такъ какъ каждая изъ нихъ находится въ неустойчивомъ равновѣсіи, то происходящія въ ней измѣненія, дѣлая ее самое болѣе разнообразною, должны въ тоже время дѣлать болѣе разнообразнымъ и все цѣлое; а потому, съ какого бы состоянія мы ни начали, съ состоянія ли полной однородности или нѣтъ, во всякомъ случаѣ процессъ долженъ идти къ относительной разнородности.»
Эта утрата однородности, которая въ органическомъ аггрегатѣ происходитъ, вслѣдствіе особенной его неустойчивости, скорѣе и разнообразнѣе, чѣмъ въ какихъ-либо другихъ аггрегатахъ, должна проявляться тѣмъ болѣе многочисленными способами, чѣмъ многочисленнѣе дѣйствующія силы. Такъ какъ каждое дифференцированіе строенія есть слѣдствіе нѣкотораго несходства въ отношеніяхъ частей къ дѣйствующимъ на нихъ силамъ, то изъ этого слѣдуетъ, что чѣмъ многочисленнѣе и несходнѣе между собою силы, тѣмъ разнообразнѣе должны быть причиняемыя ими дифференцированія. Поэтому, тяготѣніе отъ состоянія однородности къ состоянію разнородности будетъ тѣмъ явственнѣе, чѣмъ сложнѣе будетъ окружающее. Это перехожденіе изъ однообразнаго состоянія въ разнообразное должно продолжаться въ ряду послѣдовательныхъ особей. Если данъ извѣстный рядъ организмовъ, изъ которыхъ каждый развивается изъ извѣстной части существовавшаго раньше его организма, то спрашивается, будетъ ли какой-нибудь представитель этого ряда тѣмъ же послѣ того, какъ рядъ цѣлые милліоны лѣтъ подвергался измѣнившимся дѣйствующимъ силамъ, какъ еслибы дѣйствующія силы только-что успѣли измѣниться? Сказать, что онъ будетъ все тѣмъ же, значитъ отрицать постоянство силы. По отношенію къ каждой причинѣ уклоненія, полный рядъ такихъ организмовъ можетъ быть разсматриваемъ такъ, какъ будто-бы онъ былъ слитъ въ непрерывно живущій организмъ; если же такъ смотрѣть на него, то ясно, что непрерывно дѣйствующая причина будетъ производить непрерывно возрастающее дѣйствіе, пока какая-нибудь противодѣйствующая причина не помѣшаетъ дальнѣйшему ея дѣйствію.

Но если каждый первичный аггрегатъ долженъ, повинуясь болѣе или менѣе разнообразнымъ силамъ, которыя на него дѣйствуютъ, тяготѣть, какъ самъ, такъ и въ лицѣ своихъ потомковъ, отъ однообразія къ разнообразію, то спрашивается, что̀ должно имѣть мѣсто, если эти разнообразныя силы сами постоянно подлежатъ слабымъ измѣненіямъ и усложненіямъ? Ясно, что, постоянно подвигаясь къ временной границѣ, которая сама постоянно передвигается, процессъ долженъ продолжаться непрерывно. Къ измѣненіямъ

строенія, произведеннымъ въ нѣкогда однородномъ аггрегатѣ первоначальною совокупностью дѣйствующихъ силъ, присоединятся еще дальнѣйшія измѣненія, которыя будутъ произведены измѣненіемъ совокупности дѣйствующихъ силъ; и такъ далѣе. Оставляя пока въ сторонѣ обстоятельства, задерживающія и ограничивающія послѣдствія неустойчивости однороднаго, ясно, что эта неустойчивость должна быть признана за постоянно дѣйствующую причину и органическаго прогресса, какъ всякаго другаго.

Кромѣ того, что, такимъ образомъ, каждый организмъ, будучи разсматриваемъ какъ особь и какъ звено ряда, стремится постоянно къ болѣе разнородному состоянію, изъ предъидущаго слѣдуетъ еще, что и каждый видъ, разсматриваемый какъ аггрегатъ особей, стремится постоянно къ тому же. Въ области, въ которой онъ живетъ, условія не могутъ быть повсюду однообразными: различные представители вида должны въ различныхъ частяхъ этой области подлежать неодинаковымъ совокупностямъ дѣйствующихъ силъ. Еще значительнѣе должно быть это различіе условій, когда различные представители вида распространяются въ другія мѣстожительства. Расширяющія и съуживающія силы, которыя полагаютъ каждому виду постоянно колеблющійся около извѣстной середины предѣлъ, часто, какъ это мы только-что видѣли, измѣняются новыми сочетаніями внѣшнихъ дѣятелей—астрономическихъ, геологическихъ, метеорологическихъ и органическихъ. Поэтому, по-временамъ открываются линіи наименьшаго сопротивленія, по которымъ прибываютъ виды въ новыя мѣстности. Переселяющіяся такимъ образомъ части подвергаются условіямъ замѣтно несходнымъ съ нормальными условіями вида. И вслѣдствіе разнообразія условій должны явиться и разнообразные виды.

Такимъ образомъ законъ неустойчивости однороднаго имѣетъ здѣсь трояка-го рода послѣдствія. Приведенный въ связь съ постоянно прогрессирующими, постоянно усложняющимися внѣшними дѣятелями, онъ приводитъ насъ къ заключенію, что во всѣхъ организмахъ, какъ индивидуальныхъ, такъ и образующихъ послѣдовательный рядъ поколѣній, равно какъ въ каждой совокупности организмовъ, образующей видъ, а потому и въ каждомъ родѣ, порядкѣ и классѣ, должно существовать преобладающее стремленіе къ разнородности.

§ 155. Разсматривая причины прогресса вообще, мы нашли далѣе («Основныя начала», § 116), что возрастанію разнородности, къ которой неизбѣжно стремится однородность, способствуетъ еще умноженіе послѣдствій. Было показано, что такъ какъ «различныя части аггрегата различно видоизмѣняются каждою дѣйствующею силою» и что такъ какъ «воздѣйствія различно видоизмѣненныхъ частей заставляютъ самую дѣйствующую силу раздѣлиться на различныя части», то, слѣдовательно, «каждое дифференцированное отдѣленіе аггрегата становится, такимъ образомъ, центромъ, изъ котораго диффузируется новая дифференцированная часть первоначальной силы. А такъ какъ неодинаковыя силы должны производить неодинаковые результаты, то каждая изъ этихъ дифференцированныхъ силъ должна производить по всему аггрегату дальнѣйшій рядъ дифференцированій.» И къ этому мы прибавили, что пропорціонально тому, какъ возрастаетъ разнородность, становятся болѣе значитель-

ными усложненія, возникающія отъ умноженія послѣдствій, такъ какъ чѣмъ рѣзче становится несходство между частями аггрегата, тѣмъ различнѣе должны быть ихъ воздѣйствія на дѣйствующія силы и тѣмъ болѣе несходными должны быть вторичные ряды дѣйствій, возбуждаемыхъ этими измѣненными дѣйствующими силами, и такъ какъ каждое дальнѣйшее увеличеніе численности несходныхъ частей увеличиваетъ численность такихъ дифференцированныхъ дѣйствующихъ силъ и такихъ вторичныхъ рядовъ послѣдствій.

Какимъ образомъ умноженіе послѣдствій, заодно съ неустойчивостью однороднаго, увеличиваетъ разнообразіе строенія въ организмѣ, это было показано въ свое время, а предъидущія страницы содержатъ и еще дальнѣйшія случайныя поясненія. Въ главѣ о «Приспособленіи» (§ 69) мы показали, что измѣненіе, происшедшее въ какомъ-нибудь отправленіи, должно, путемъ непрерывно усложняющихся возмущеній, дѣйствовать и воздѣйствовать на остальныя отправленія, и что, наконецъ, должно измѣниться состояніе всѣхъ частей организма. Представимъ себѣ, что голова у позвоночнаго животнаго начинаетъ вѣсить гораздо больше прежняго—въ чемъ будутъ состоять косвенные результаты этого? Мышцы шеи будутъ больше упражняться; позвонки же ея будутъ подвергаться новымъ растяженіямъ и давленіямъ, зависящимъ какъ отъ увеличенія вѣса головы, такъ и отъ болѣе сильныхъ сокращеній мышцъ, поддерживающихъ и приводящихъ въ движеніе голову. Эти мышцы повліяютъ также на части, къ которымъ онѣ прикрѣплены: нѣкоторые изъ спинныхъ отростковъ должны будутъ выдерживать болѣе сильныя напряженія, а позвонки, къ которымъ онѣ прикрѣплены, будутъ сильнѣе обременены. Далѣе, эта болѣе тяжелая голова и болѣе массивная шея, неизбѣжная при ней, требуютъ болѣе крѣпкой опоры: такъ какъ вся грудная полость и переднія конечности, которыя ее поддерживаютъ, будутъ подвергаться болѣе значительному непрерывному давленію и болѣе сильнымъ случайнымъ потрясеніямъ. А необходимое укрѣпленіе передней части можетъ произойти не иначе какъ при томъ условіи, чтобы измѣнился центръ тяжести и чтобы заднія конечности не претерпѣвали иное воздѣйствіе во время передвиженія. Всякій кто только потрудится сравнить общее очертаніе бизона съ общимъ очертаніемъ сородича его, быка, ясно увидитъ, какое сильное дѣйствіе оказываетъ болѣе тяжелая голова на всю костную и мышечную систему.

Кромѣ этого умноженія механическихъ дѣйствій, происходитъ еще умноженіе и физіологическихъ дѣйствій. Каждое значительное измѣненіе въ пропорціяхъ тѣла измѣняетъ все строеніе сосудистой системы. Увеличеніе размѣровъ какого-нибудь органа производитъ количественное, а часто и качественное воздѣйствіе на кровь; а потому отзывается на питаніи всѣхъ органовъ. Въ примѣръ такихъ физіологическихъ соотношеній можно привести тѣ многочисленныя различія, которыя сопровождаютъ различіе половъ. Что второстепенныя половыя особенности вызываются физіологическими дѣйствіями и воздѣйствіями, это доказывается какъ тѣмъ фактомъ, что онѣ вообще только слабо обозначены пока не разовьются основные отличительные органы, такъ и тѣмъ, что если помѣшать развитію этихъ послѣднихъ, то

второстепенныя половыя особенности не развиваются. Полагаю, нѣтъ нужды въ дальнѣйшихъ доказательствахъ, что въ каждомъ индивидуальномъ организмѣ или его потомкахъ новое внѣшнее дѣйствіе должно произвести кромѣ первичнаго внутренняго измѣненія и разныя вторичныя, а также третичныя еще болѣе многочисленныя измѣненія. Стремленіе къ большей разнородности, которое возбуждается въ организмѣ измѣненіемъ его окружающаго, усиливается стремленіемъ, которое имѣетъ каждое видоизмѣненіе, производить другія видоизмѣненія—видоизмѣненія, которыя должны становиться все болѣе и болѣе многочисленными по мѣрѣ того, какъ усложняется организмъ. Наконецъ, посреди косвенныхъ и зависимыхъ обнаруженій этого стремленія, не слѣдуетъ забывать безчисленныхъ мелкихъ неправильностей строенія, зависящихъ отъ скрещиванія особей неодинаково измѣненныхъ. Въ §§ 89, 90 было показано, что то, что мы называемъ «произвольными измѣненіями», можно принять за слѣдствіе разнообразнаго смѣшенія измѣненій, произведенныхъ въ различныхъ линіяхъ предковъ различными условіями жизни. Такъ, что еще болѣе сложныя и многочисленныя послѣдствія, производимыя такимъ путемъ, служатъ дальнѣйшими примѣрами умноженія послѣдствій.

Умноженіе послѣдствій становится, равнымъ образомъ, постоянною причиною возрастанія разнообразія и въ аггрегатѣ особей, образующемъ видъ. Распаденіе вида на разновидности вызываетъ новыя сочетанія силъ, стремящіяся произвести дальнѣйшія расхожденія. Новыя разновидности по-новому вступаютъ въ состязаніе съ родительскимъ видомъ, и такимъ образомъ вносятъ новые элементы въ условія его существованія. Онѣ измѣняютъ нѣсколько условія существованія и другихъ видовъ, живущихъ или въ ихъ мѣстожительствѣ или же въ мѣстожительствахъ, въ которыя онѣ проникаютъ; и измѣненія, произведенныя въ этихъ другихъ видахъ, становятся еще новыми, прибавочными источниками вліянія. Флора и фауна каждой области связаны сложными своими отношеніями въ одно цѣлое, въ которомъ ни одна часть не можетъ подвергнуться какому-нибудь вліянію безъ того, чтобы не повліять на остальныя. Поэтому, каждое дифференцированіе въ мѣстной совокупности видовъ становится причиною дальнѣйшихъ дифференцированій въ такой совокупности.

§ 156. Мы видѣли, что одно изъ всеобщихъ началъ, которымъ подчиняется перераспредѣленіе вещества и движенія, состоитъ въ томъ, что въ каждомъ аггрегатѣ, состоящемъ изъ смѣшанныхъ единицъ, дѣйствующія силы производятъ разъединеніе—отдѣляютъ несходныя единицы и соединяютъ сходныя; причемъ было показано также, что это вызываетъ возрастаніе интегрированности и опредѣленности, характеризующее каждую часть развивающагося органическаго аггрегата, какъ всякаго другаго («Основныя начала», § 126). Здѣсь остается только указать, что дѣйствія и воздѣйствія, происходящія между организмами и постоянно измѣняющеюся окружающею ихъ средою, кромѣ того что усиливаютъ разнородность органическихъ строеній, дѣлаютъ и болѣе опредѣленною эту разнородность. Съ перваго взгляда, можно было бы, кажется, ожидать противнаго. Можно сказать, что каждый новый рядъ послѣдствій, произведенныхъ въ организмѣ новымъ рядомъ внѣшнихъ силъ, долженъ стре-

миться къ тому, чтобы болѣе или менѣе изгладить произведенныя раньше дѣйствія, долженъ производить спутанность или неопредѣленность. Небольшое разсужденіе докажетъ, однако, что слѣдуетъ отбросить эту мысль.

Конечно, опредѣленность строенія можетъ возрасти въ извѣстной части организма, будетъ ли это особь или рядъ послѣдовательныхъ поколѣній, только при томъ условіи, чтобы такая часть подлежала какому-нибудь ряду довольно постоянныхъ силъ, и нѣтъ сомнѣнія, что этому мѣшаетъ непрерывное измѣненіе условій. Но помѣха эта никогда не можетъ быть значительною. Потому что прежнее строеніе организма не даетъ ему возможность жить подъ какими-нибудь иными новыми условіями, кромѣ тѣхъ, которыя совмѣстны съ основными чертами его организаціи — тѣхъ, которыя подчиняютъ существенные его органы существенно одинаковымъ съ прежними вліяніямъ. Бо̀льшія измѣненія убьютъ организмъ. Поэтому, какъ самъ онъ, такъ и его потомки, могутъ непрерывно подвергаться только такимъ умѣреннымъ измѣненіямъ, которыя не влекутъ за собою нарушенія гармоніи, существующей между аггрегатомъ дѣйствующихъ силъ и аггрегатомъ его отправленій. Иначе говоря, видъ долженъ оставаться подъ вліяніями, дѣлающими болѣе значительной опредѣленность главныхъ, раньше произведенныхъ дифференцированій. Если напримѣръ мы возьмемъ животное, у котораго образовался зачаточный позвоночный столбъ съ прикрѣпленною къ нему мышечною системою, то ясно, что вслѣдствіе этого механическое устройство будетъ у него уже настолько опредѣленно, что послѣдующія его измѣненія будутъ весьма вѣроятно, если не навѣрное, измѣненіями совмѣстными съ произведеніемъ движенія дѣйствіемъ мышцъ на сгибаемую центральную ось. Поэтому, дѣйствіе силъ, которымъ подчиняется сгибаемая центральная ось, будетъ оставаться вообще одинаковымъ, и такимъ образомъ, несмотря на превращенія, которымъ подлежитъ позвоночный типъ, условія, благопріятствующія усиленію опредѣленности и интегрированности позвоночнаго столба, будутъ сохраняться. Мало того, чѣмъ далѣе идетъ впередъ организація, тѣмъ вѣрнѣе сохраненіе такихъ условій. Такъ какъ каждое дальнѣйшее усложненіе строенія влечетъ за собою дальнѣйшее усложненіе отношеній между организмомъ и его окружающимъ, то оно должно стремиться къ тому, чтобы спеціализировать дѣйствія и воздѣйствія, существующія между нимъ и его окружающимъ, должно стремиться къ тому, чтобы увеличить прочность связей, сдерживающихъ его въ условіяхъ, допускающихъ тѣ дѣйствія и воздѣйствія, къ которымъ приспособленъ онъ вслѣдствіе своего строенія; т. е. должно еще болѣе обезпечивать постоянство тѣхъ дѣйствій и воздѣйствій, которымъ соотвѣтствуютъ его существенные органы, а слѣдовательно постоянство разъединяющаго процесса.

Какимъ образомъ въ каждомъ видѣ, разсматриваемомъ какъ аггрегатъ особей, должны возникать все болѣе и болѣе сильныя несходства между тѣми расходящимися разновидностями, которыя являются результатомъ неустойчивости однороднаго и умноженія послѣдствій, объ этомъ достаточно будетъ сказать только нѣсколько словъ. Въ «Основныхъ началахъ», § 126, показано, что всюду, гдѣ имѣются опредѣленно отличающіеся другъ отъ друга ряды

условій, которымъ сравнительно подлежатъ разновидности, между этими послѣдними, въ силу всеобщаго закона, по которому смѣшанныя единицы разъединяются одинаково дѣйствующими силами, должны происходить все болѣе и болѣе рѣзкія различія.

§ 157. Очень можетъ быть, что у нѣкоторыхъ чтеніе этой главы сопровождалось все время мыслью, что наша аргументація слишкомъ уже много доказываетъ. Повидимому, изъ нея слѣдуетъ, что переходъ органическихъ аггрегатовъ отъ неопредѣленной, безсвязной однородности къ опредѣленной, связной разнородности долженъ былъ всюду происходить, тогда какъ извѣстно, что во многихъ случаяхъ имѣло мѣсто постоянство безъ прогрессивности. Но этого вовсе на самомъ дѣлѣ не слѣдуетъ.

И дѣйствительно, хотя каждое окружающее на земной поверхности измѣняется и хотя, обыкновенно, организмы, живущіе въ немъ, не могутъ поэтому не подвергнуться новымъ вліяніямъ, однако иногда они избѣгаютъ этого: либо посредствомъ выживанія вида только въ неизмѣняющихся частяхъ мѣстожительствъ, либо посредствомъ выселенія его въ сосѣднія мѣстожительства, уподоблявшіяся, вслѣдствіе измѣненія, его прежнему мѣстожительству, либо и такъ и иначе. Невѣроятно, чтобы какое-нибудь измѣненіе въ температурѣ или влажности климата произошло одновременно по всей области, занятой извѣстнымъ видомъ; а также едвали можетъ случиться, чтобы увеличеніе или уменьшеніе тепла или влажности не дало извѣстной части какой-нибудь сосѣдней области климата, одинаковаго съ тѣмъ, къ которому видъ привыкъ. Если, далѣе, условія жизни вида измѣняются вслѣдствіе нашествія какого-нибудь чужаго растенія или животнаго, то ясно, что такъ какъ пришельцы вѣроятно распространятся не по всему мѣстожительству, то въ какой-нибудь одной мѣстности или въ нѣсколькихъ видъ не подвергнется ихъ вліянію. Особенно между морскими животными должны постоянно встрѣчаться случаи постояннаго избѣганія измѣняющихъ вліяній. При гораздо большемъ однообразіи физическихъ условій, представляемыхъ моремъ для его жителей, тѣмъ изъ этихъ послѣднихъ, которые живутъ разсѣянною пищею, дѣлается возможнымъ широкое распространеніе; а такое распространеніе обыкновенно не допуститъ представителей даннаго вида подпасть всѣмъ подъ дѣйствіе одной и той же причины. Напримѣръ наше обыкновенное усоногое, которое живетъ мелкими существами, разсѣянными повсюду въ морѣ, нуждаясь только въ какой-нибудь твердой поверхности, на которой оно могло бы выстроить свою раковину, и которое едвали подвергается какой-нибудь опасности со стороны окружающихъ животныхъ,—можетъ жить по берегамъ, столь удаленнымъ другъ отъ друга, что почти всякое измѣненіе въ дѣйствіи дѣйствующихъ силъ должно непремѣнно ограничиться областями болѣе тѣсными, чѣмъ та, которую занимаетъ весь видъ. Поэтому, всегда почти извѣстная часть этого вида должна остаться не видоизмѣненною. Легко переносимые зародыши его будутъ занимать тѣ новыя мѣстожительства, которыя станутъ удобнѣе вслѣдствіе перемѣны, сдѣлавшей неудобными нѣкоторыя части первоначальнаго мѣстожительства. Слѣдовательно, сплошь и рядомъ, между тѣмъ какъ

одна часть вида будетъ подвергаться легкимъ измѣненіямъ, другая его часть будетъ постоянно избѣгать измѣненія, переселяясь то туда, то сюда, въ мѣстности, гдѣ несложныя, необходимыя для ея существованія условія встрѣчаются въ тѣхъ же сочетаніяхъ, какъ въ прежнемъ мѣстожительствѣ. И такимъ образомъ ей будетъ дана возможность прожить, подвергаясь только сравнительно ничтожнымъ измѣненіямъ, долгій рядъ геологическихъ эпохъ.

§ 158. Итакъ, мы приходимъ къ слѣдующимъ результатамъ.

Подчиняясь различнымъ итогамъ и различнымъ родамъ силъ, дѣйствующимъ на различныя части, каждый индивидуальный органическій аггрегатъ, подобно всякому другому аггрегату, стремится перейти отъ своей первоначальной неопредѣленной простоты къ болѣе опредѣленной сложности. Если только мы не станемъ отрицать постоянства силы, то должны допустить, что тяготѣніе органическаго строенія отъ неопредѣленно-однороднаго состоянія къ опредѣленно-разнородному должно, если причиняющія его силы продолжаютъ дѣйствовать, накопляться въ послѣдовательныхъ поколѣніяхъ. И по тѣмъ же причинамъ постоянно возрастающее скопище особей, происходящихъ отъ одного и того же корня, можетъ также утратить свое первоначальное однообразіе, а въ ряду послѣдовательныхъ поколѣній сдѣлаться еще болѣе разнообразнымъ.

Эти измѣненія, которыя достигали бы только сравнительно незначительныхъ размѣровъ, еслибы организмы подлежали постояннымъ внѣшнимъ условіямъ, увеличиваются постоянными измѣненіями въ этихъ условіяхъ, зависящими отъ измѣненій астрономическихъ, геологическихъ, метеорологическихъ и органическихъ дѣятелей, и общимъ результатомъ является то, что къ первоначальнымъ усложненіямъ строенія, произведеннымъ прежними дѣйствующими силами, присоединяются постоянно, вліяніемъ новыхъ силъ, новыя усложненія. Вслѣдствіе чего разнородность строенія какъ въ строеніи особей, такъ и въ строеніи видовъ. а также вообще флоръ и фаунъ, постоянно усиливается.

Но если даже въ большинствѣ случаевъ постоянно мѣняющееся дѣйствіе силъ и усиливаетъ сложность органическаго міра вообще, то все-же это происходитъ только когда это дѣйствіе не можетъ быть избѣгнуто. Въ противномъ же случаѣ видъ имѣетъ возможность, при помощи переселенія, удалиться туда, гдѣ условія довольно постоянны, вслѣдствіе чего будутъ случаи, когда не произойдетъ усиленія разнородности строенія.

Сопоставивъ эти три предложенія, мы приходимъ къ выводу, который, насколько онъ можетъ быть прослѣженъ, находится повидимому въ полномъ согласіи съ фактами. Прогрессированіе оказывается результатомъ не какого-нибудь особеннаго, врожденнаго стремленія органическихъ существъ, а общаго нормальнаго дѣйствія, вызываемаго ихъ отношеніями къ окружающимъ дѣятелямъ. Не имѣя нужды предполагать существованіе въ организмахъ какого-нибудь первичнаго импульса, заставляющаго ихъ развиваться въ болѣе разнородныя формы, мы усматриваемъ, что способность къ развитію есть слѣдствіе дѣйствій и взаимнодѣйствій между организмами и перемѣнчивымъ ихъ окружающимъ. Мы видимъ также, что существованіе подобной причины развитія пред-

полагаетъ и отсутствіе развитія тамъ, гдѣ нѣтъ такой перемѣнчивости дѣйствій и воздѣйствій.

Впрочемъ, показать, что должно существовать извѣстное всеобщее стремленіе къ произведенію болѣе разнородныхъ аггрегатовъ, еще недостаточно. Совершенно мыслимо, чтобы аггрегаты, вслѣдствіе измѣненія дѣйствующихъ силъ, становились болѣе разнородными, не пріобрѣтая приэтомъ той особенной разнородности, которая необходима для выполненія жизненныхъ отправленій. Поэтому остается изслѣдовать, отчего зависитъ происхожденіе и сохраненіе этой особенной формы разнородности.

*

ГЛАВА XI.

Непосредственное уравновѣшеніе.

§ 159. Каждое измѣненіе по необходимости направлено къ состоянію уравновѣшенности силъ, и не можетъ прекратиться до тѣхъ поръ, пока не установится такое равновѣсіе. Говоря объ уравновѣшеніи вообще («Основныя начала», ч. II, гл. XVI), мы видѣли, что въ каждомъ аггрегатѣ съ составными движеніями проявляется постоянно стремленіе къ переходу въ подвижное равновѣсіе; такъ какъ каждая неуравновѣшенная сила, дѣйствующая на подобный аггрегатъ, если только она не разстроиваетъ совершенно аггрегата, должна непрерывно видоизмѣнять его состояніе пока не установится состоянія равновѣсія. Мы видѣли также, что строеніе, которое установится, должно «представлять расположеніе силъ, уравновѣшивающее всѣ тѣ силы, которымъ подлежитъ аггрегатъ», такъ какъ «пока остается въ какомъ-нибудь направленіи остаточная сила,—будетъ ли она излишкомъ той силы, которою дѣйствуетъ аггрегатъ на окружающее, или же остаткомъ силы, которою дѣйствуетъ окружающее на аггрегатъ,—равновѣсія не можетъ быть; а потому перераспредѣленіе вещества должно все-еще продолжаться.»

Весьма важно, чтобы эта истина была вполнѣ усвоена; а для того, чтобы она была ясно понята, нелишнимъ будетъ снова нѣсколько пояснить ее примѣрами. Всего удобнѣе можемъ мы воспользоваться для этого солнечною системою. Мы имѣемъ здѣсь собраніе тѣлъ, изъ которыхъ каждое имѣетъ свои простыя и свои составныя движенія, колеблющіяся между двумя предѣлами и совокупность которыхъ подлежитъ то возрастающимъ, то уменьшающимся сложнымъ возмущеніямъ. Представимъ затѣмъ себѣ, что какая-нибудь новая сила начинаетъ дѣйствовать на это подвижное равновѣсіе, — въ видѣ ли какой-нибудь странствующей массы, или же вслѣдствіе придачи новаго момента силы какой-нибудь изъ наличныхъ массъ, — каковъ будетъ результатъ?

Если пришлое тѣло или придатокъ силы будутъ очень велики, то они пожалуй до такой степени разстроятъ систему, что всѣ ея тѣла стянутся къ общему центру; нарушеніе ритмическихъ движеній можетъ привести къ тому, что подвижное равновѣсіе быстро замѣнится полнымъ. Но что̀ если дѣйствующая сила, подступившая къ системѣ извнѣ, окажется недостаточною для уничтоженія подвижнаго равновѣсія? Возникнетъ рядъ возмущеній, которыя, въ громадный періодъ времени, медленно приведутъ систему въ новое подвижное равновѣсіе. Дѣйствія, которымъ въ сильнѣйшей степени подвергнутся ближайшія массы, а въ болѣе слабой степени и болѣе далекія, усложнятся вскорѣ вторичными взаимнодѣйствіями возмущенныхъ массъ; эти же, въ свою очередь, третичными. По всей системѣ станутъ распространяться волны возмущенія, и такъ будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока около новаго центра тяготѣнія не установится ряда планетныхъ движеній, болѣе или менѣе несходныхъ съ прежними. Все это неизбѣжные результаты истины, что каждая новая сила, вступающая въ аггрегатъ, находящійся въ подвижномъ равновѣсіи, должна постепенно израсходоваться на преодолѣніе силъ, противящихся вносимому ею расхожденію; антагонизирующія ей силы, прекративъ тогда борьбу, производятъ противодѣйствіе, кончающееся вознаграждающимъ уклоненіемъ въ противоположномъ направленіи, которое сопровождается пере-вознаграждающимъ уклоненіемъ, и такъ до тѣхъ поръ, пока не установится либо прибавочнаго ритмическаго движенія, либо какого-нибудь соотвѣтственнаго видоизмѣненія прежнихъ ритмическихъ движеній. Хотя организмъ и не находится подобно солнечной системѣ въ состояніи независимаго подвижнаго равновѣсія, а въ состояніи зависимаго подвижнаго равновѣсія («Основныя начала», § 130); однако это не мѣшаетъ ему подлежать тому же закону. Каждое животное получаетъ ежедневно извнѣ новый запасъ силы взамѣнъ расходуемой; но это постоянное снабженіе его частей новыми моментами силъ, взамѣнъ постоянно утрачиваемыхъ, не мѣшаетъ выполненію дѣйствій и воздѣйствій, одинаковыхъ съ только-что описанными. Здѣсь, какъ и въ предыдущемъ примѣрѣ, мы имѣемъ опредѣленно устроенный аггрегатъ частей, называемыхъ органами, выполняющихъ свои опредѣленно установленныя дѣйствія и воздѣйствія, называемыя отправленіями. Эти ритмическія дѣйствія или отправленія и разнообразные составные ритмы, происходящіе вслѣдствіе ихъ сочетаній, такъ приспособлены, что уравновѣшиваютъ дѣйствія, которымъ подвергается организмъ: происходитъ постоянный или періодическій генезисъ силъ, по роду, количеству и направленію достаточныхъ для противодѣйствія силамъ, которымъ постоянно или періодически подвергается организмъ. Но если опредѣленный рядъ внутреннихъ дѣйствій, подлежащій опредѣленному ряду внѣшнихъ дѣйствій, находится въ такомъ состояніи подвижнаго равновѣсія, то спрашивается, что̀ должно произойти, когда измѣнится какое-нибудь изъ внѣшнихъ дѣйствій? Равновѣсіе нарушается. Какая-нибудь сила, обыкновенно порождаемая организмомъ, оказывается либо слишкомъ великою, либо слишкомъ малою для того, чтобы уравновѣсить какую-нибудь дѣйствующую силу; а вслѣдствіе этого является остатокъ либо отъ внѣшней силы,

дѣйствующей на организмъ, либо отъ внутренней силы организма, дѣйствующей на окружающее. Эта остаточная сила — эта неуравновѣшенная сила по необходимости расходуется, производитъ какое-нибудь измѣненіе въ состояніи организма. Дѣйствуя непосредственно на какой-нибудь органъ и измѣняя его отправленіе, она косвенно измѣняетъ зависимыя отправленія и отдаленно вліяетъ на всѣ остальныя. Какъ мы выше видѣли (§§ 68, 69), если дѣйствіе этой новой силы продолжительно, то вліянія ея должны постепенно распространиться по всей системѣ; до тѣхъ поръ пока эта сила не уравновѣсится тѣми въ точности противовѣсящими силами, которыя она будетъ порождать производя перерасположеніе строенія.

Отношеніе этой общей истины къ разсматриваемому нами вопросу очевидно. Постоянно накоплявшіяся видоизмѣненія, произведенныя въ организмахъ непрестанными перемѣнами въ ихъ окружающемъ, являлись всегда результатомъ установленія новаго равновѣсія съ новымъ сочетаніемъ условій. Въ каждомъ видѣ, въ теченіе всей геологической эпохи, происходило постоянно возстановленіе равновѣсія, постоянно нарушавшагося вслѣдствіе измѣненія окружающихъ условій; и каждое дальнѣйшее усиленіе разнородности составляло прибавку новаго структурнаго измѣненія, вызваннаго новымъ уравновѣшеніемъ, къ структурнымъ измѣненіямъ, вызваннымъ предшествовавшими уравновѣшеніями. Иное истолкованіе невозможно, такъ какъ измѣненіе и не можетъ имѣть иного исхода. Какая-нибудь новая сила, подѣйствовавшая на аггрегатъ, должна что-нибудь изъ двухъ—или совсѣмъ уничтожить подвижное равновѣсіе, или же измѣнить его не уничтожая; а измѣненіе должно закончиться установленіемъ новаго подвижнаго равновѣсія. Поэтому, у организмовъ не представляется иной альтернативы—либо смерть, либо возстановленіе физіологическаго равновѣсія.

Это уравновѣшеніе отправленій организма съ дѣйствіями его окружающаго можетъ быть либо непосредственнымъ, либо косвеннымъ. Новая дѣйствующая сила можетъ либо непосредственно вызвать извѣстную противодѣйствующую ей силу и сопровождающее эту послѣднюю измѣненіе, либо быть уравновѣшена какимъ-нибудь иначе произведеннымъ измѣненіемъ отправленія и строенія. Эти два процесса уравновѣшенія вполнѣ различны и должны быть разсмотрѣны особо. Настоящую главу мы посвятимъ первому изъ нихъ.

§ 160. Непосредственное уравновѣшеніе есть тотъ процессъ, который обыкновенно называется приспособленіемъ. Выше мы видѣли (ч. II, гл. V), что отдѣльные организмы, попавши въ новыя условія жизни, измѣняются, — такъ измѣняются, что силы ихъ переприспособляются къ новымъ требованіямъ; и хотя весьма трудно распутать факты, однако, какъ мы нашли (§ 82), есть основаніе думать, что структурныя измѣненія, причиняемыя такимъ образомъ функціонными измѣненіями, наслѣдуются. Въ послѣдней главѣ мы замѣтили, что еслибы вмѣсто послѣдовательности организмовъ, образующей видъ, мы имѣли непрерывно существующій организмъ, то каждое такое уклоненіе отправленія и строенія, производимое новою дѣйствующею силою, неизбѣжно продолжало бы постоянно

возрастать, пока не была бы уравновѣшена новая сила; и что тоже самое должно имѣть мѣсто если замѣнить непрерывно живущій организмъ послѣдовательнымъ рядомъ особей, образованныхъ каждая изъ видоизмѣненнаго вещества ея предшественника; такъ какъ постоянство силы не допускаетъ иного результата. Здѣсь мы, далѣе, нашли, что этотъ предѣлъ, къ которому стремится каждое такое органическое измѣненіе, въ видѣ все равно какъ въ особи, есть новое подвижное равновѣсіе, приноровленное къ новому расположенію внѣшнихъ силъ.

Но, спрашивается, при какихъ только условіяхъ можетъ имѣть мѣсто непосредственное уравновѣшеніе? Всѣ ли видоизмѣненія, служащія къ переприспособленію организмовъ къ ихъ окружающему, суть непосредственныя приспособительныя видоизмѣненія? А если нѣтъ, то какія суть непосредственныя и какія косвенныя? Какъ можемъ мы различить ихъ?

Ясно, что для того, чтобы какое-нибудь подвижное равновѣсіе могло быть постепенно измѣнено, необходимо вопервыхъ, чтобы на него дѣйствовала какая-нибудь сила, и вовторыхъ, чтобы эта сила не разрушила его. Если въ окружающемъ существуетъ какой-нибудь дѣятель, который бы благотворно подѣйствовалъ на организмъ, еслибы этотъ послѣдній слегка измѣнился, но который вслѣдствіе отсутствія необходимаго измѣненія не дѣйствуетъ на него, то ясно, что этотъ дѣятель не можетъ самъ по себѣ произвести видоизмѣненія. Съ другой стороны, если внѣшній дѣятель есть такого рода дѣятель, что когда бы онъ ни подѣйствовалъ на особи вида, онъ всегда либо убьетъ ихъ, либо такъ измѣнитъ, что затруднитъ произведеніе сильнаго потомства, то ясно, что въ видѣ при такихъ условіяхъ не можетъ быть произведено такого измѣненія, которое бы приспособило его къ борьбѣ съ этимъ внѣшнимъ дѣятелемъ. Новыя дѣйствующія силы могутъ произвести измѣненія отправленія и строенія, необходимыя для того, чтобы привести животное или растеніе въ равновѣсіе съ ними, только когда дѣйствуютъ на это животное или растеніе или непрерывно или часто. Онѣ должны имѣть способность чувствительно измѣнять тотъ рядъ сложныхъ ритмическихъ дѣйствій и воздѣйствій, въ которыхъ заключается жизнь организма, не производя приэтомъ гибельныхъ возмущеній. Посмотримъ теперь, каковы предѣлы возникающаго отсюда непосредственнаго уравновѣшенія.

§ 161. У растеній можно ожидать, что соотвѣтственнымъ измѣненіямъ будутъ подвергаться органы, занимающіеся питаніемъ, которые поэтому подлежатъ измѣненіямъ въ итогахъ и пропорціяхъ веществъ и силъ, употребляемыхъ на питаніе. И факты доказываютъ, что оно въ самомъ дѣлѣ такъ. «Измѣненія внѣшности», столь обыкновенныя у растеній, переносимыхъ въ мѣстности съ инымъ климатомъ и иною почвою сравнительно съ прежними, суть измѣненія частей, въ которыхъ видоизмѣнившіяся внѣшнія дѣйствія непосредственно производятъ видоизмѣненныя внутреннія дѣйствія. Деревянистость или сочность, стоячесть или лежачесть стебля и побѣговъ; различные размѣры, толщины и сложенія листьевъ; степень развитія и способъ роста корней,—всѣ эти признаки очевидно находятся въ непосредственномъ отношеніи къ свой-

ствамъ окружающаго. Постоянная разность въ количествѣ свѣта или тепла, день за днемъ, вліяетъ на процессы, совершающіеся въ листьяхъ. Продолжительные дожди или засуха измѣняютъ процессы усвоенія и оказываютъ замѣтное вліяніе на органы, при посредствѣ которыхъ оно совершается. Какое-нибудь особенное вещество въ почвѣ придаетъ новыя качества нѣкоторымъ изъ тканей, причиняя либо болѣе значительную прочность, либо болѣе значительную гибкость, и такимъ образомъ измѣняетъ общій видъ. Слѣдовательно, мы имѣемъ здѣсь, въ растеніяхъ, измѣненія стремящіяся произвести въ нихъ перемѣны въ расположеніи отправленій и строенія, уравновѣшивающія измѣненія во внѣшнихъ силахъ.

Но теперь обратимся къ другимъ разрядамъ органовъ, существующихъ у растеній,—органамъ, отправленія которыхъ не сейчасъ же поддаются дѣйствію измѣненій во внѣшнихъ силахъ. Начнемъ съ органовъ защиты. Многія растенія защищены отъ животныхъ, которыя иначе истребили бы ихъ, большими колючками, другія же, напримѣръ крапива, уязвляющими волосками. Такія принадлежности растенія слѣдуетъ считать въ числѣ орудій, при помощи которыхъ поддерживается равновѣсіе между дѣйствіями совершающимися въ организмѣ и дѣйствіями въ окружающемъ; такъ какъ, при равенствѣ другихъ условій, еслибы не существовало этихъ орудій защиты, то истребленіе травоядными животными до такой бы степени усилилось, что количество ежегодно рождающихся молодыхъ растеній сдѣлалось бы недостаточнымъ для уравновѣшенія смертности, а потому видъ исчезъ бы. Но орудія защиты, хотя они и способствуютъ поддержанію равновѣсія между внутренними и внѣшними дѣйствіями, не могли быть непосредственно вызваны къ существованію тѣми внѣшними дѣйствіями, которыя они уравновѣшиваютъ; такъ какъ эти внѣшнія дѣйствія не дѣйствуютъ непрерывно на отправленія растенія даже общимъ образомъ, а того менѣе тѣмъ спеціальнымъ, который требуется. Представьте себѣ, что извѣстный видъ крапивы, не имѣющій ядовитыхъ волосковъ, поѣдается обыкновенно какимъ-нибудь млекопитающимъ животнымъ, проникающимъ въ его мѣстожительство; дѣйствіе этого млекопитающаго еще не будетъ имѣть непосредственнаго стремленія вызвать въ растеніи образованіе ядовитыхъ волосковъ, такъ какъ употребленныя въ пищу особи не могли бы завѣщать измѣненій строенія, даже въ томъ случаѣ, еслибы дѣйствія были такого именно рода, что вызывали бы ихъ, и такъ какъ размножались бы тѣ особи, на которыя не имѣла вліянія новая дѣйствующая сила. Въ подобныхъ же условіяхъ находится еще одинъ разрядъ органовъ,—органы воспроизведенія. Подобно органамъ защиты, они во время жизни отдѣльной особи не подвергаются измѣненіямъ вслѣдствіе измѣненій во внѣшнихъ дѣйствіяхъ, а потому не удовлетворяютъ тѣмъ условіямъ, при которыхъ измѣненія строенія могутъ быть непосредственно причинены измѣненіями въ окружающемъ. Воспроизводительный снарядъ, содержащійся въ каждомъ цвѣткѣ, дѣйствуетъ только однажды въ теченіе жизни этого послѣдняго; и даже тогда различныя части служатъ своимъ цѣлямъ скорѣе страдательнымъ, нежели активнымъ путемъ. Поэтому о функціонно-происходящихъ измѣненіяхъ не можетъ быть и рѣчи. Если пыльники

у растенія такъ расположены, что насѣкомое, всего чаще посѣщающее цвѣтки этого растенія, навѣрное должно дотронуться до пыльцы и оплодотворить ею другіе цвѣтки того же вида, и если это насѣкомое, вымерши или покинувъ мѣстность, оставитъ по себѣ только такихъ насѣкомыхъ, форма и привычки которыхъ дозволяютъ дѣлать тоже лишь недостаточнымъ образомъ, то ясно, что измѣненіе условій растенія не будетъ имѣть непосредственнаго стремленія произвести въ растеніи какое-нибудь измѣненіе строенія, которое бы привело его снова въ равновѣсіе съ условіями. Пыльники, когда они даже выполняютъ свои отправленія, дѣлаютъ это просто тѣмъ, что находятся насѣкомому на пути; при предположенныхъ же нами условіяхъ они будутъ оставаться нетронутыми, а это не можетъ повлечь за собою такого измѣненія тычинокъ, чтобы пыльники стали въ положеніе, при которомъ ихъ затрогивало бы какое-нибудь другое насѣкомое. Только тѣ особи, воспроизводительные органы которыхъ настолько отличались отъ средняго ихъ типа въ видѣ, что съ нихъ какое-нибудь другое насѣкомое могло переносить пыльцу, будутъ достаточно плодовиты для того, чтобы имѣть хорошіе шансы оставить по себѣ потомство. И на ихъ потомство, наслѣдующее ихъ уклоненіе, не будетъ дѣйствовать никакая внѣшняя сила, прямо разсчитанная на то, чтобы сдѣлать уклоненіе болѣе значительнымъ, а приспособленіе болѣе полнымъ; потому что новыя обстоятельства, переприспособленіе къ которымъ необходимо, такого рода, что вовсе не касаются равновѣсія отправленій, составляющихъ жизнь индивидуальнаго растенія.

§ 162. Также и у животныхъ можно прослѣдить приспособленіе посредствомъ прямаго уравновѣшенія всюду, гдѣ, въ теченіе жизни особи, внѣшнее измѣненіе порождаетъ какое-нибудь постоянное или повторяющееся измѣненіе отправленія. Такъ напримѣръ, мы это явственно видимъ на такихъ частяхъ животнаго, которыя подлежатъ непосредственному дѣйствію разсѣянныхъ вліяній, вродѣ климатическихъ, а также на такихъ частяхъ, которыя участвуютъ въ дѣйствіяхъ животнаго на окружающее. Въ примѣръ перваго разряда явленій можно привести потемнѣніе или обезцвѣченіе кожи, подвергающейся или большему или меньшему количеству тепла; что же до втораго разряда явленій, то извѣстно, какое вліяніе оказывается употребленіемъ и неупотребленіемъ на возрастаніе или уменьшеніе органовъ движенія и дѣйствій. Въ примѣрахъ нѣтъ нужды; мы привели ихъ во второй части этого сочиненія.

Но у животныхъ, какъ у растеній, различными частями выполняются многія необходимыя отправленія, между которыми и соотвѣтственными имъ внѣшними условіями не существуетъ такого дѣйствія и воздѣйствія, которое бы могло непосредственно произвести равновѣсіе. Особенно ясно видно это на кожистыхъ придаткахъ. Быть можетъ, есть нѣкоторое основаніе заключить, что большее или меньшее развитіе волосъ зависитъ отчасти непосредственно отъ увеличенія или уменьшенія спроса на страдательное ихъ отправленіе какъ не-проводниковъ тепла; но такъ ли это или нѣтъ, ясно, что невозможно приписать подобной же причинѣ то огромное развитіе волосовыхъ органовъ, которое мы замѣчаемъ въ иглахъ дикобраза, или же тѣ сложныя обра-

зованія, которыя извѣстны подъ названіемъ перьевъ. Эмалированная чешуя у клювоноса (Lepidosteus) никакъ не можетъ быть признана за непосредственный результатъ какого-нибудь функціонно-произведеннаго измѣненія. Какъ орудіе защиты, такая чешуя столь же или еще болѣе необходима для цѣлой массы другихъ рыбъ; и еслибы она обязана была своимъ существованіемъ непосредственнымъ воздѣйствіямъ организма на какіе-нибудь враждебные дѣятели, то не видно, почему бы не развилось подобныхъ же покрововъ и у другихъ рыбъ. Тоже слѣдуетъ сказать и о разныхъ вспомогательныхъ образованіяхъ воспроизведенія. Выдѣленіе въ яйцеводѣ птицы яичной скорлупы, облекающей вещество яйца, невозможно признать за результатъ какого-нибудь функціонно-произведеннаго измѣненія строенія непосредственно причиненнаго какимъ-нибудь измѣненіемъ во внѣшнихъ условіяхъ. Назначеніе скорлупы защищать содержимую массу отъ нѣкоторыхъ легкихъ давленій и толчковъ, которымъ она можетъ подвергаться при высиживаніи. Спрашивается, путемъ какого же процесса уравновѣшенія могла бы эта скорлупа пріобрѣсти надлежащую толщину? или, пожалуй, какъ могла она вообще получить начало? Представимъ себѣ, что эта охранительная оболочка очень слаба, такъ что многія изъ яицъ, которыя кладетъ птица, ломаются или трескаются. Начать съ того, что разбитіе и тресканіе яицъ суть такого рода дѣйствія, что не могутъ такъ воздѣйствовать на материнскій организмъ, чтобы заставить его на будущее время отдѣлять болѣе толстыя скорлупы: допустить, что это возможно, значило бы предположить, что птица понимаетъ въ чемъ бѣда, и что выдѣленіе болѣе толстой или болѣе тонкой скорлупы можетъ зависѣть отъ ея воли. Вовторыхъ, что касается до цыплятъ развивающихся въ разбитыхъ или трес нувшихъ скорлупахъ, то почти навѣрное они умрутъ, а потому имъ нельзя будетъ пріобрѣсти какого-нибудь надлежащимъ образомъ видоизмѣненнаго сложенія, — даже допустивъ, что можетъ существовать какая-нибудь связь между испытаннымъ ими давленіемъ и требуемымъ измѣненіемъ. Что же до тѣхъ яицъ, которыя не подвергнутся ломкѣ, то они не будутъ и нуждаться въ измѣненіи, а потому на тѣхъ птицъ, которыя изъ нихъ разовьются, не будетъ дѣйствовать никакая такая сила, которая стремилась бы произвести необходимое приспособленіе отправленій. Такимъ образомъ здѣсь никакъ не можетъ быть произведено непосредственнаго уравновѣшенія между сложеніемъ организма и условіями. Нѣкоторыя переприспособленія не могутъ быть произведены путемъ непосредственнаго уравновѣшенія внутреннихъ и внѣшнихъ дѣйствій даже въ такихъ органахъ, которые могутъ быть измѣнены нѣкоторыми дѣйствующими силами соотвѣтственно этимъ силамъ. Примѣръ этому представляютъ кости. Большинству костей приходится выдерживать мышечныя напряженія; и часто бываетъ, что измѣненія въ мышечныхъ напряженіяхъ вызываютъ, воздѣйствіемъ, измѣненія въ крѣпости костей. Здѣсь мы имѣемъ случай непосредственнаго уравновѣшенія. Но хотя бо̀льшая массивность костей, подвергающихся значительнымъ напряженіямъ, и можетъ быть приписана дѣйствію противной силы, вызванной дѣйствующею силою; однако такимъ образомъ нельзя объяснить удлиненія костей. Предполагали, что удлиненіе

плюсневыхъ костей у голенастыхъ птицъ было вызвано непосредственнымъ приспособленіемъ къ условіямъ жизни. Чтобы, однако, оправдать это предположеніе, надо было бы доказать, что механическія дѣйствія въ ногахъ голенастыхъ птицъ отличаются отъ таковыхъ же у другихъ птицъ, и что дифференціальныя дѣйствія уравновѣшиваются увеличеніемъ длины. Но это ровно ничѣмъ не оправдывается. Плюсневымъ костямъ птицъ не приходится выдерживать какихъ-нибудь иныхъ чувствительныхъ напряженій, кромѣ тѣхъ, которыя зависятъ отъ сверху-лежащей тяжести. Стояніе въ водѣ не должно производить замѣтныхъ измѣненій въ этихъ напряженіяхъ; и даже еслибы было иначе, то удлиненіе этихъ костей вовсе не сдѣлало бы ихъ способными встрѣтить лучшимъ отвѣтнымъ дѣйствіемъ измѣнившіяся напряженія.

§ 163. Такимъ образомъ, мы приходимъ къ тому заключенію, что въ организмахъ постоянно совершаются нѣкоторыя структурныя и функціонныя измѣненія, непосредственно вызываемыя измѣненіями въ дѣйствующихъ силахъ,— внутреннія измѣненія, которыми уравновѣшиваются внѣшнія и при помощи которыхъ возстановляется равновѣсіе. Такого рода переуравновѣшенія, нерѣдко замѣтныя въ особяхъ, продолжаются, какъ есть основаніе думать, и въ ряду послѣдовательныхъ поколѣній, пока они не завершатся выработкою строенія, приспособленнаго къ видоизмѣнившимся условіямъ. Но въ тоже время мы видимъ, что только къ извѣстнаго рода измѣненіямъ условій могутъ приспособиться организмы путемъ непосредственнаго уравновѣшенія. Чтобы извѣстное внѣшнее дѣйствіе могло быть встрѣчено новымъ внутреннимъ отвѣтнымъ дѣйствіемъ, необходимо, чтобы оно либо непрерывно, либо часто вліяло на особей вида, не убивая ихъ и не нанося имъ важныхъ поврежденій; причемъ необходимо также еще, чтобы имъ оказывалось вліяніе на отправленія этихъ организмовъ. И разсмотрѣвши дѣло, мы нашли, что многія изъ окружающихъ измѣненій, къ которымъ должны приспособиться организмы, не такого рода дѣйствія: такъ какъ они либо вовсе не оказываютъ непосредственнаго вліянія на отправленіе, либо оказываютъ, но такъ, что причиняютъ смерть.

Поэтому, долженъ дѣйствовать какой-нибудь другой процессъ уравновѣшивающій дѣйствія, совершающіяся въ организмѣ, съ внѣшними, которымъ онъ подлежитъ. Растенія и животныя, не подвергающіяся вымиранію, суть по необходимости такого рода растенія и животныя, силы которыхъ уравновѣшиваютъ дѣйствующія на нихъ силы; и такъ какъ окружающее ихъ мѣняется, то измѣненія, которымъ подвергаются растенія и животныя, должны необходимо быть измѣненіями, стремящимися къ возстановленію равновѣсія. Кромѣ непосредственнаго уравновѣшенія должно поэтому существовать еще косвенное. Какъ совершается это послѣднее, это мы теперь разсмотримъ.

ГЛАВА XII.

Косвенное уравновѣшеніе.

§ 164. Кромѣ тѣхъ возмущеній въ подвижномъ равновѣсіи организма, которыя производятся спеціальными, возмущающими силами, въ организмѣ совершается постоянно и множество другихъ возмущеній, изъ которыхъ одни составляютъ все-еще отражающіяся послѣдствія тѣхъ возмущающихъ силъ, дѣйствію которыхъ подверглась сама особь, а другія таковыя же послѣдствія силъ, дѣйствовавшихъ на предковъ особи; и причиняемыя такимъ образомъ умножающіяся уклоненія въ отправленіяхъ влекутъ за собою бездну умножающихся уклоненій въ строеніи. Въ § 155 представлено дополнительное изъясненіе той истины, которую мы подробно разсматривали говоря о Приспособленіи (§ 69), что въ организмѣ, находящемся въ состояніи подвижнаго равновѣсія, ни отправленіе, ни ростъ не могутъ быть усилены въ какомъ-нибудь органѣ безъ того, чтобы это не вызвало соотносительныхъ измѣненій во всѣхъ остальныхъ отправленіяхъ, а наконецъ и органахъ. Говоря же объ Измѣнчивости (§ 90), мы видѣли, что особи, которыя, вслѣдствіе несходства ихъ условій, разнообразно уклонились въ отправленіяхъ и строеніи отъ нормальнаго типа, должны завѣщать своему потомству безконечно разнообразныя по количеству и качеству составныя возмущенія строенія и составныя уклоненія строенія. Иначе говоря, кромѣ первичныхъ возмущеній и уклоненій, непосредственно причиненныхъ въ организмахъ измѣненіемъ дѣйствій въ ихъ окружающемъ, постоянно вызываются еще, косвеннымъ образомъ, вторичныя и третичныя возмущенія и уклоненія, которыя, слагаясь одно съ другимъ, изъ поколѣнія въ поколѣніе, производятъ безчисленное множество мелкихъ видоизмѣненій въ подвижныхъ равновѣсіяхъ и соотносительныхъ строеніяхъ всего вида.

Если особи вида становятся по необходимости несходными другъ съ другомъ, въ безконечно разнообразной степени и безчисленными путя-

ми, — если сложные ряды тѣхъ ритмовъ, которые мы называемъ ихъ отправленіями, будучи сходны въ общихъ чертахъ, не сходны въ подробностяхъ,—если въ одной особи итогъ дѣйствія въ извѣстномъ направленіи значительнѣе, нежели въ другой, или если въ одномъ мѣстѣ особенное сочетаніе даетъ въ результатѣ силу, которую въ другомъ нельзя найти, то, въ совокупности особей у нѣкоторыхъ равновѣсіе будетъ легче нарушаться извѣстною, до той поры неизвѣданною дѣйствующею силою, нежели въ другихъ. Если только измѣненіе въ окружающемъ не настолько велико, чтобы гибельно подѣйствовать на весь видъ, то оно должно болѣе или менѣе неодинаково подѣйствовать на слегка различныя подвижныя равновѣсія различныхъ особей. Не можетъ не случиться, чтобы нѣкоторыя изъ особей оказались, подвергшись этому новому дѣятелю, устойчивѣе другихъ. Иначе говоря, не можетъ не случиться, чтобы умерли тѣ особи, отправленія которыхъ всего менѣе будутъ находиться въ равновѣсіи съ измѣненнымъ аггрегатомъ внѣшнихъ силъ; выживутъ же тѣ, отправленія которыхъ будутъ наиболѣе находиться въ равновѣсіи съ видоизмѣненнымъ аггрегатомъ внѣшнихъ силъ.

Но это выживаніе приспособленнѣйшихъ имѣетъ необходимымъ слѣдствіемъ размноженіе приспособленнѣйшихъ. Въ средѣ размножающихся такимъ образомъ приспособленнѣйшихъ особей подвижное равновѣсіе снова будетъ всегда уничтожаться тамъ, гдѣ оно представляетъ наименѣе сильный отпоръ новой дѣйствующей силѣ. И ясно, что путемъ безпрестаннаго уничтоженія особей, наименѣе способныхъ удержать равновѣсіе передъ лицемъ новой дѣйствующей силы, наконецъ долженъ получиться въ результатѣ измѣненный типъ, находящійся въ полномъ равновѣсіи съ измѣнившимися условіями.

§ 165. Это выживаніе приспособленнѣйшихъ, которое я пытался здѣсь выразить въ механическихъ терминахъ, есть то, что̀ м-ръ Дарвинъ назвалъ «естественнымъ подборомъ, или сохраненіемъ благопріятствуемыхъ расъ въ борьбѣ за существованіе». Что такого рода процессъ имѣетъ мѣсто въ органическомъ мірѣ, это доказано сочиненіемъ м-ра Дарвина «On the origin of species» до очевидности, удовлетворившей почти всѣхъ натуралистовъ. Въ самомъ дѣлѣ, достаточно просто высказать эту гипотезу, чтобы истинность ея стала настолько очевидною, что едвали нужны будутъ для нея какія-нибудь доказательства. Хотя и можно будетъ требовать доказательствъ того, что естественный подборъ въ самомъ дѣлѣ даетъ отчетъ въ извѣстномъ приписываемомъ ему фактѣ, но нѣтъ нужды доказывать, что естественный подборъ происходилъ, происходитъ и долженъ всегда происходить. Признавая его апріорически достовѣрнымъ, разсмотримъ его съ двухъ его различныхъ сторонъ.

Что живущіе организмы этимъ самымъ доказываютъ свою способность къ жизни, соотвѣтственную перенесеннымъ ими испытаніямъ, тогда какъ организмы умирающіе этимъ самымъ свидѣтельствуютъ, что они въ извѣстныхъ отношеніяхъ не приспособлены къ жизни, — это факты не менѣе очевидные, чѣмъ тотъ, что такое самоочищеніе вида должно постоянно стремиться

обезпечить приспособленность вида къ его окружающему,—будетъ ли такимъ путемъ сохраняемо или производимо это приспособленіе. Безъ сомнѣнія, уже многіе, всматривавшіеся въ природу философскимъ глазомъ, замѣтили, что вымираніе худшихъ и размноженіе лучшихъ должны имѣть послѣдствіемъ поддержаніе согласія между конституціоннымъ сложеніемъ и окружающими обстоятельствами. Что средній уровень мощности расы понизится, если станутъ обыкновенно выживать и распложаться больные и слабые, и что смерть, постигающая этихъ послѣднихъ, вслѣдствіе ихъ неспособности удовлетворить нѣкоторымъ изъ условій жизни, оставляетъ въ живыхъ тѣхъ, которые удовлетворяютъ этимъ потребностямъ, и такимъ образомъ поднимаетъ средній уровень приспособленности, — все это само-собою разумѣющіяся истины. Но признать «естественный подборъ» средствомъ поддержанія уже установившагося равновѣсія между способностями вида и силами, которыхъ дѣйствію онъ подлежитъ, значитъ признать только его простѣйшій и наиболѣе общій способъ дѣйствія. Но здѣсь мы имѣемъ дѣло съ его болѣе спеціальнымъ способомъ дѣйствія. М-ръ Дарвинъ прежде всѣхъ подмѣтилъ этотъ спеціальный способъ дѣйствія. Ему мы обязаны открытіемъ, что естественный подборъ можетъ произвесть приспособленность организмовъ къ окружающему; и ему же принадлежитъ заслуга оцѣнки его неизмѣримо важныхъ послѣдствій. Онъ свелъ громадную массу фактовъ въ выработанное доказательство того, что это «сохраненіе благопріятствуемыхъ расъ въ борьбѣ за существованіе», является постоянно дѣйствующимъ поводомъ къ расхожденію органическихъ формъ. Онъ съ удивительною точностью прослѣдилъ сложные результаты этого процесса. Онъ показалъ, какимъ образомъ могутъ быть вполнѣ истолкованы благодаря ему цѣлыя кучи иначе необъяснимыхъ фактовъ. Короче сказать, онъ доказалъ, что причина, принимаемая имъ, есть реальная причина; что это есть причина, которую мы постоянно видимъ въ дѣйствіи, и что послѣдствія, которыя она должна влечь, находятся въ полномъ согласіи съ явленіями, которыя представляетъ намъ Органическій Міръ, какъ въ цѣломъ, такъ и въ подробностяхъ. Бросимъ взглядъ на нѣкоторыя изъ болѣе важныхъ истолкованій, которыя даетъ намъ эта гипотеза.

Почва, заключающая нѣкоторыя составныя части въ необыкновенномъ количествѣ, можетъ доставить растенію избытокъ вещества, необходимаго для извѣстной группы его тканей; слѣдствіемъ чего можетъ быть ненормальное развитіе этихъ тканей. Допустимъ, что такова какъ разъ участь, постигающая волоски, облекающіе поверхность растенія, считая въ томъ числѣ и тѣ, которые выростаютъ на сѣменахъ. Имѣя нѣсколько болѣе длинные волоски, эти сѣмена, отдѣлившись, унесутся вѣтромъ, прежде чѣмъ упасть, на нѣсколько болѣе далекое разстояніе. Молодыя растенія, которыя изъ нихъ выростутъ, будучи шире разбросаны, чѣмъ тѣ, которыя произойдутъ отъ другихъ особей того же вида, будутъ имѣть менѣе вѣроятности заглушить другъ друга, а потому изъ нихъ большее число достигнетъ зрѣлаго возраста и принесетъ плоды. Если мы примемъ, что и слѣдующее поколѣніе будетъ подле-

жать тѣмъ же особенностямъ питанія, то нѣкоторыя изъ сѣмянъ нетолько-что просто унаслѣдуютъ это большее развитіе волосковъ, но представятъ его въ болѣе сильной степени; и такъ какъ такія сѣмена будутъ въ томъ же отношеніи находиться въ еще болѣе благопріятныхъ обстоятельствахъ, чѣмъ первыя, то, среднимъ числомъ, у нихъ еще болѣе будетъ шансовъ для продолженія расы. Такимъ образотъ, путемъ выживанія изъ поколѣнія въ поколѣніе тѣхъ растеній, у которыхъ будутъ длиннѣе волоски, и унаслѣдованія послѣдовательныхъ приращеній роста волосковъ, можетъ возникнуть сѣмечко, сильно уклоняющееся отъ первоначальнаго. У другихъ особей того же вида, подлежащихъ инымъ физическимъ условіямъ иной мѣстности, можетъ нѣсколько утолщиться или жестче сдѣлаться оболочка сѣмянъ; вслѣдствіе чего сѣмена станутъ менѣе удобоваримы для питающихся ими птицъ. Такія сѣмена съ болѣе толстыми покровами, такъ какъ они чаще будутъ выходить непереваренными, чѣмъ сѣмена съ тонкою оболочкою, будутъ имѣть болѣе шансовъ выжить и оставить по себѣ потомство; и этотъ процессъ, дѣйствуя накопляющимъ образомъ, изъ году въ годъ, произведетъ сѣмечко инымъ путемъ уклоняющееся отъ прародительскаго типа. Точно также, измѣненіе въ физіологическихъ дѣйствіяхъ растенія можетъ иногда повлечь необыкновенное выдѣленіе летучаго масла въ сѣменахъ; а это, сдѣлавши ихъ невкусными для существъ, которыя иначе стали бы ихъ ѣсть, можетъ привести къ меньшему истребленію сѣмянъ, вслѣдствіе чего способность размноженія разновидности увеличится; и такъ какъ эта случайная особенность окажется такимъ образомъ охранительною, то она, какъ прежде упомянутыя нами, будетъ постепенно усиливаться естественнымъ подборомъ, пока не приведетъ къ новому уклоненію. Но ясно, что въ этихъ и безчисленныхъ аналогичныхъ случаяхъ растенія становятся приспособленнѣе или переприспособляются къ аггрегату окружающихъ дѣятелей путемъ не непосредственнаго, а косвеннаго дѣйствія этихъ дѣятелей,—путемъ истребленія этими послѣдними особей, которыя имъ наименѣе соотвѣтствуютъ, и выживанія тѣхъ, которыя наиболѣе имъ соотвѣтственны. Всѣ эти мелкія измѣненія отправленія и строенія, появляющіяся у представителей вида, составляютъ какъ-бы рядъ опытовъ, изъ которыхъ большинство не удается, а немногія вѣнчаются успѣхомъ. Совершенно подобно тому, какъ каждое растеніе приноситъ множество сѣмянъ, изъ которыхъ только какія-нибудь два-три удовлетворяютъ всѣмъ условіямъ, которыя необходимы для того, чтобы они могли дозрѣть и дать потомство, такъ и каждый видъ постоянно даетъ начало слегка измѣненнымъ формамъ, уклоняющимся во всевозможныхъ направленіяхъ отъ нормальной, изъ которыхъ большинство не лучше или даже хуже приспособлены къ условіямъ, чѣмъ ихъ родители, не многія же приспособлены къ нимъ лучше, а потому болѣе чѣмъ всѣ остальныя способны сохраниться и произвести потомство, которое въ свою очередь будетъ способно къ тому же. У животныхъ одинаковый же процессъ приводитъ къ такому же развитію тѣхъ разнообразныхъ строеній, которыя никакъ нельзя приписать измѣненіямъ въ отправленіяхъ, когда эти отправленія чисто страдательныя. Такъ, напримѣръ, толстая

раковина слизняка никакъ не можетъ быть истолкована какъ результатъ непосредственныхъ воздѣйствій организма на внѣшнія дѣйствія; если же ее признать за результатъ постояннаго переживанія особей, болѣе толстые покровы которыхъ служили имъ защитою отъ непріятелей, то она становится вполнѣ понятною. Тоже слѣдуетъ сказать и о томъ кожистомъ образованіи, которое мы видимъ у черепахи. Хотя и извѣстно, что кожа, если она постоянно подвергается давленію и тренію, можетъ утолщаться, и такимъ образомъ возстановлять равновѣсіе, выставляя въ отпоръ болѣе значительнымъ внѣшнимъ силамъ болѣе значительную внутреннюю силу, но отнюдь нѣтъ фактовъ, которые давали бы право заключить, что такимъ путемъ можетъ образоваться броня, подобная черепашьей. Кромѣ того, въ настоящемъ случаѣ нѣтъ даже самихъ тѣхъ условій, при которыхъ броня черепахи могла бы произойти такимъ путемъ; такъ какъ поверхность черепахи вовсе не подвергается болѣе сильнымъ давленіямъ и треніямъ, чѣмъ поверхности другихъ существъ. Эта пассивная броня съ столь удивительно приспособленнымъ къ ней костякомъ, который ее поддерживаетъ, можетъ быть объяснена, если ее признать за результатъ развитія, только какъ продуктъ естественнаго подбора. Тоже самое слѣдуетъ сказать о цвѣтѣ птицъ и насѣкомыхъ, объ образованіи пахучихъ железъ у млекопитающихъ, объ образованіи наростовъ у верблюда. Короче, тоже слѣдуетъ сказать о всѣхъ тѣхъ органахъ, которые не принимаютъ активнаго участія въ составныхъ ритмахъ отправленій у тѣхъ животныхъ, которымъ они принадлежатъ.

Кромѣ того, что естественный подборъ объясняетъ нѣкоторые иначе необъяснимые признаки строенія, онъ объясняетъ еще, какъ показываетъ м-ръ Дарвинъ, существующія въ нѣкоторыхъ видахъ особенныя отношенія между различными особями. Диморфизмъ бѣлой буквицы и другихъ цвѣтовъ, который составляетъ камень преткновенія для другихъ гипотезъ, съ этою гипотезою находится въ самомъ полномъ согласіи. Произведеніе безполыхъ самокъ у пчелъ и муравьевъ какъ результатъ непосредственнаго приспособленія—непонятное явленіе, естественный же подборъ даетъ ему удовлетворительное истолкованіе. Тоже слѣдуетъ сказать и о тѣхъ иногда легкихъ, а иногда важныхъ несходствахъ, которыя сопровождаютъ различіе половъ. Какъ было нами выше сказано (§ 79), естественный подборъ способенъ, повидимому, произвести и сохранять также и надлежащее отношеніе половъ въ каждомъ видѣ; и стòитъ только вникнуть въ дѣло, чтобы понять, что тѣмъ же путемъ можно истолковать и образованіе различныхъ половъ.

Дать здѣсь надлежащее понятіе о громадной массѣ приложеній ученія м-ра Дарвина нѣтъ, конечно, возможности. Тѣ немногія его поясненія, которыя здѣсь приведены, могутъ служить только слабымъ указаніемъ на тѣ многочисленные разряды явленій, которые объясняются этимъ ученіемъ, и цѣль ихъ только напомнить читателю, чтò такое гипотеза м-ра Дарвина и каковы тѣ иначе неразрѣшимыя задачи, которыя она разрѣшаетъ.

§ 166. Однако, хотя повидимому намъ такимъ образомъ и данъ ключъ къ явленіямъ, многочисленность и разнообразіе которыхъ превышаютъ

всякое разумѣніе, мнѣ кажется, что есть и другая половина явленій, которыхъ не отопретъ этотъ ключъ. М-ръ Дарвинъ самъ признаетъ употребленіе и неупотребленіе за причину видоизмѣненій въ организмахъ, и признаетъ это въ болѣе обширной степени, чѣмъ нѣкоторые, принявшіе общія его заключенія; но сколько я полагаю онъ признаетъ это все-таки въ недостаточной степени. Убѣдительно доказывая, что наслѣдованіе измѣненій строенія, причиненныхъ измѣненіями отправленія, положительно недостаточно для объясненія значительной массы, а вѣроятно и большинства явленій, онъ, какъ мнѣ кажется, оставляетъ безъ вниманія цѣлую массу явленій, которыя можно принять за результаты функціонно-пріобрѣтенныхъ, переданныхъ и усилившихся измѣненій и которыя естественнымъ подборомъ нельзя истолковать.

Индуктивно, а также путемъ дедукціи изъ гипотезы естественнаго подбора, мы знаемъ, что между силами дѣйствующихъ обыкновенно вмѣстѣ органовъ существуетъ равновѣсіе, т. е. такого рода отношеніе, что ни одна изъ нихъ не имѣетъ надъ другими значительнаго перевѣса въ дѣйствіи. Такъ напримѣръ, мы видимъ такое равновѣсіе между силами, т. е. между развитіемъ составныхъ частей сосудистой системы: подъ вліяніемъ чрезмѣрнаго упражненія то сердце уступаетъ, и является расширеніе; то большія артеріи уступаютъ, и являются аневризмы; то уступаютъ мелкіе кровеносные сосуды, или лопаясь, или переходя въ состояніе хронической конгесціи. Иначе говоря, во всемъ механизмѣ, ни одинъ изъ снарядовъ для обращенія крови не имѣетъ избыточной силы сравнительно съ другими. Или возьмемъ двигательные органы. Вслѣдствіе сильнаго напряженія то волокна мышцы разрываются; то мышца не поддается, а лопаются сухожилья; то, наконецъ, ни мышцы, ни сухожилье не подвергаются поврежденію, а переламывается кость. Присовокупивши къ этимъ частнымъ фактамъ тотъ общій фактъ, что вслѣдствіе легкихъ несходствъ въ сложеніи различныя особи, при однихъ и тѣхъ же вредныхъ вліяніяхъ, страдаютъ одна такъ, а другая иначе, и что даже у одной и той же особи одинаковыя вредныя условія дѣйствуютъ то на одну ея внутренность, то на другую, мы ясно поймемъ, что хотя поддержаніе точнаго, абсолютнаго равновѣсія между силами различныхъ органовъ, составляющихъ организмъ, невозможно, но что сравнительная избыточность и недостаточность силы бываетъ въ нихъ всегда чрезвычайно незначительною. Что такъ и должно быть, это, какъ выше сказано, составляетъ прямой выводъ изъ гипотезы естественнаго подбора. Самъ м-ръ Дарвинъ говоритъ, что «естественный подборъ постоянно стремится экономизировать все, что можно въ каждой части организма. Если, подъ вліяніемъ измѣнившихся условій жизни, какое-нибудь нѣкогда полезное строеніе становится менѣе полезнымъ, то естественный подборъ ухватится за каждое уменьшеніе, какъ бы оно ничтожно ни было, такъ какъ особи полезно, чтобы питаніе у нея не тратилось понапрасну на постройку безполезнаго строенія.» Иначе говоря, если въ какой-нибудь мышцѣ есть больше волоконъ, чѣмъ сколько надобно, или если какая-нибудь кость болѣе крѣпка, чѣмъ нужно, то изъ этого вытекаетъ не выгода, а скорѣе прямой ущербъ,—ущербъ, который понизитъ шансы на пе-

реживаніе. Поэтому мы приходимъ къ выводу, что въ совокупности обыкновенно вмѣстѣ-дѣйствующихъ органовъ возрастаніе какого-нибудь одного изъ этихъ органовъ не принесетъ пользы, если въ тоже время не увеличатся остальные. Необходимо, чтобы кооперирующія части видоизмѣняли другъ друга; иначе измѣненіе окажется вреднымъ. Болѣе сильной мышцѣ необходима болѣе сильная кость, способная выдерживать ея сокращенія; необходимы болѣе сильныя соотносительныя съ нею мышцы и связки, чтобы сосѣднія сочлененія были безопасны; необходимы болѣе значительныхъ размѣровъ кровеносные сосуды, доставляющіе питаніе; необходимъ болѣе массивный нервъ, передающій возбужденіе, а также необходимо нѣкоторое избыточное развитіе нервнаго центра, который бы могъ доставить избыточное возбужденіе. Слѣдовательно возникаетъ вопросъ, одновременно ли возникаетъ произвольное измѣненіе во всѣхъ этихъ совмѣстно дѣйствующихъ частяхъ? Имѣемъ ли мы какое-нибудь основаніе думать, что эти части самопроизвольно увеличиваются и уменьшаются вмѣстѣ? Сказать, что да, кажется мнѣ рѣшительно невозможнымъ, и эта невозможность станетъ, полагаю, еще очевиднѣе, если мы возьмемъ въ примѣръ какой-нибудь частный случай и посмотримъ, какъ многочисленны и сложны должны быть тѣ измѣненія, которыхъ появленіе слѣдуетъ предположить. Мы уже говорили по другому поводу объ измѣненіяхъ, которыя должны сопровождать увеличеніе вѣса головы. Вмѣсто бизона намъ однако лучше послужитъ для нашей цѣли сѣверный олень, или вымершій ирландскій лось. Въ этомъ видѣ у самца огромные рога, служащіе для нападенія или защиты. Эти рога, вѣсящіе болѣе ста фунтовъ, составляютъ большую механическую невыгоду, находясь вмѣстѣ съ массивнымъ поддерживающимъ ихъ черепомъ на оконечности вытянутой шеи. Далѣе, чтобы эти тяжелые рога могли быть полезны въ дракѣ, поддерживающія ихъ кости и мышцы должны быть достаточно сильны не для того только, чтобы поддерживать ихъ, но и чтобы приводить ихъ въ движеніе съ тою скоростью, которая необходима для нанесенія ударовъ. Спрашивается, какимъ же образомъ могъ, путемъ естественнаго подбора, развиться pari passu съ рогами, этотъ сложный аппаратъ костей и мышцъ? Если мы предположимъ, что сперва рога у нашего лося были одинаковой величины съ рогами у прочихъ видовъ и что они стали болѣе значительны вслѣдствіе произвольнаго измѣненія, то, спрашивается, каковы должны были бы быть измѣненія необходимыя для того, чтобы стали полезны болѣе значительные размѣры? При равенствѣ другихъ условій, ударъ, нанесенный болѣе массивнымъ рогомъ, будетъ ударомъ, нанесеннымъ болѣе вѣскою массою, двигающеюся съ меньшею скоростью: моментъ силы будетъ тотъ же, что прежде; а такъ какъ площадь соприкосновенія съ ударяемымъ тѣломъ нѣсколько увеличится, а скорость удара нѣсколько уменьшится, то ударъ будетъ слабѣе. Чтобы рога могли сдѣлаться лучшимъ орудіемъ, необходимо, чтобы весь аппаратъ, приводящій ихъ въ движеніе, усилился настолько, чтобы могъ сообщить имъ больше силы и выносить болѣе сильное воздѣйствіе ударовъ. Необходимо, чтобы утолщились кости черепа, на которыхъ сидятъ рога, иначе онѣ сломаются. А чтобы утолщеніе этихъ ко-

стей стало выгоднымъ, надо, чтобы развились больше позвонки шеи; причемъ все-таки еще ничего не выиграется, если не увеличатся еще связки, соединяющія эти позвонки и мышцы, приводящія ихъ въ движеніе. Но, далѣе, такія измѣненія шеи будутъ безполезны или скорѣе вредны, если точка опоры ея не станетъ способною выдерживать болѣе значительныя напряженія; а потому должны усилиться верхніе спинные позвонки и ихъ отростки, чтобы они могли выдерживать болѣе сильныя сокращенія шейныхъ мышцъ, и подобному же измѣненію должна подвергнуться лопаточная дуга. Мало того, такъ какъ увеличеніе роговъ, черепа, шеи и плечъ увеличиваетъ тяжесть, которая лежитъ на переднихъ ногахъ, то въ тоже время должны развиться и эти переднія ноги, потому что иначе лось съ его болѣе тяжелыми рогами, головою, шеею и плечами будетъ нетолько тише двигаться, но даже долженъ будетъ упасть въ дракѣ. Поэтому, чтобы болѣе значительные рога стали полезны, необходимо, чтобы увеличились множество костей, мышцъ и связокъ, а также кровеносные сосуды, и нервы, отъ которыхъ зависитъ дѣйствіе этихъ послѣднихъ. Припомнивши, что вывихъ даже какой-нибудь маленькой мышцы ноги дѣлаетъ неспособнымъ къ ходьбѣ, или же что постоянное ослабленіе какой-нибудь изъ связокъ значительно уменьшаетъ силу конечности, мы поймемъ, что если только всѣ эти многочисленныя измѣненія не совершатся одновременно, то все равно, или даже лучше было бы, еслибы ни одно изъ нихъ не совершилось; такъ какъ увеличеніе нѣкоторыхъ только частей, вызвавъ болѣе значительное напряженіе въ частяхъ, которыя находятся съ ними въ связи, сдѣлаетъ эти послѣднія слабѣе, если онѣ не увеличатся. Такимъ образомъ, чтобы объяснить естественнымъ подборомъ строеніе, которое имѣлъ вымершій ирландскій лось, мы должны предположить, что самопроизвольное увеличеніе размѣровъ роговъ сопровождалось такимъ же увеличеніемъ размѣровъ каждой изъ многочисленныхъ костей, мышцъ и связокъ, которыя прямо или косвенно замѣшаны въ употребленіи роговъ. А имѣемъ ли мы право это сдѣлать? Не думаю. Странно было бы предположить, что позвонки и связки шеи стали вдругъ увеличиваться вмѣстѣ съ рогами. Еще страннѣе было бы предположеніе, чтобы у спинныхъ позвонковъ одновременно измѣнились нетолько ихъ масса, но и, надлежащимъ образомъ, ихъ пропорціи, посредствомъ развитія ихъ громадныхъ спинныхъ отростковъ. И наконецъ еще невѣроятнѣе было бы то предположеніе, чтобы одновременно съ увеличеніемъ вѣса роговъ стали крѣпче лопаточная дуга и переднія ноги.

Кромѣ умноженія непосредственно кооперирующихъ органовъ, мнѣ кажется, что еще дальнѣйшее препятствіе къ допущенію того, чтобы спеціальныя строенія могли происходить путемъ одного естественнаго подбора, составляетъ умноженіе органовъ вовсе не кооперирующихъ или кооперирующихъ развѣ только тѣмъ, что они образуютъ части того же самаго организма. Тамъ, гдѣ жизнь сравнительно проста или гдѣ окружающія условія дѣлаютъ какое-нибудь отправленіе чрезвычайно важнымъ, переживаніе приспособленнѣйшихъ можетъ легко произвести надлежащее измѣненіе строенія и безъ передачи функціонно-пріобрѣтенныхъ измѣненій. Но по мѣрѣ того, какъ жизнь ста-

новится сложнѣе, по мѣрѣ того какъ для благополучнаго существованія становится недостаточнымъ обширное развитіе какой-нибудь одной способности, а дѣлается необходимымъ развитіе многихъ способностей,—возникаютъ и препятствія къ возрастанію какой-нибудь отдѣльной способности «посредствомъ сохраненія благопріятствуемыхъ расъ въ борьбѣ за существованіе». По мѣрѣ того, какъ умножаются способности, умножается и возможность для различныхъ представителей вида имѣть разнообразнаго рода превосходства надъ остальными. Между тѣмъ какъ одинъ изъ нихъ будетъ спасать себѣ жизнь оттого что отличается болѣе быстрымъ бѣгомъ, другой будетъ достигать тогоже большею остротою зрѣнія, третій большею остротою обонянія, четвертый большею остротою слуха, пятый большею силою, шестой необыкновенною способностью выносить холодъ и голодъ, седьмой умомъ, осьмой особенною боязливостью, девятый особенною храбростью; наконецъ десятый и т. д. какими-нибудь другими тѣлесными или духовными качествами. Теперь несомнѣнно, что, при равенствѣ другихъ условій, каждое изъ этихъ свойствъ, такъ какъ оно даетъ обладающему имъ существу лишніе шансы на жизнь, имѣетъ вѣроятность передаться въ потомство. Но чтобы предположить, что оно будетъ усиливаться въ послѣдующихъ поколѣніяхъ естественнымъ подборомъ, нѣтъ кажется основаній. Для того, чтобы оно усилилось такимъ путемъ, необходимо, чтобы особи, обладающія имъ не въ болѣе значительной степени, чѣмъ обыкновенно, умирали чаще, чѣмъ особи высоко одаренныя имъ; а это возможно только если извѣстный признакъ имѣетъ въ данное время болѣе важное значеніе, чѣмъ большинство другихъ признаковъ. Если представители вида, которые одарены имъ только въ обыкновенной степени, выживаютъ однако, несмотря на то, вслѣдствіе того, что обладаютъ какими-нибудь другими качествами, то не легко понять, какимъ образомъ это особенное свойство можетъ быть, въ ряду послѣдовательныхъ поколѣній, развито естественнымъ подборомъ. Вѣроятнѣй, скорѣе, что гамогенезисомъ это особенно развитое свойство, среднимъ числомъ, уменьшится въ потомствѣ; такъ какъ оно будетъ какъ разъ служить, на этомъ долгомъ пути, для уравновѣшенія вредныхъ свойствъ другихъ особей, спеціальныя способности которыхъ иного рода; такъ что нормальное строеніе вида будетъ поддерживаться. Прослѣдить здѣсь ходъ процесса довольно трудно; но мнѣ кажется, что по мѣрѣ того, какъ возрастаетъ число тѣлесныхъ и духовныхъ способностей, и по мѣрѣ того, какъ сохраненіе жизни начинаетъ зависѣть менѣе отъ величины какого-нибудь одного изъ нихъ, чѣмъ отъ сочетаннаго дѣйствія всѣхъ ихъ, взятыхъ вмѣстѣ,—произведеніе особенностей характера однимъ естественнымъ подборомъ становится все болѣе и болѣе затруднительнымъ. Особенно справедливо это, какъ кажется мнѣ, относительно видовъ, одаренныхъ столь многочисленными способностями, какъ человѣкъ; а справедливѣе всего, какъ кажется мнѣ, относительно тѣхъ человѣческихъ способностей, которыя лишь въ незначительной степени оказываютъ пособіе въ борьбѣ за существованіе, каковы, напримѣръ, эстетическія способности.

Ясно, впрочемъ, что изъ этого отнюдь не слѣдуетъ, чтобы въ такихъ

случаяхъ и случаяхъ сходныхъ съ вышеупомянутыми естественный подборъ не принималъ никакого участія. Если онъ не главный дѣятель при произведеніи органическихъ измѣненій, то все-таки онъ, въ весьма многихъ случаяхъ, второстепенный дѣятель. Переживаніе приспособленнѣйшихъ почти всегда должно благопріятствовать произведенію видоизмѣненій, обусловливающихъ приспособленность, — будутъ ли случайны эти видоизмѣненія, или же они будутъ слѣдствіемъ непосредственнаго приспособленія. Очевидно, что всего болѣе шансовъ выжить и оставить по себѣ потомство будутъ имѣть тѣ особи, сложеніе или условія жизни которыхъ способствовали произведенію въ нихъ какого-нибудь структурнаго измѣненія, зависящаго отъ какого-нибудь функціоннаго измѣненія, которое было вызвано какимъ-нибудь новымъ внѣшнимъ условіемъ. Естественный подборъ функціонно-пріобрѣтенныхъ и случайныхъ особенностей долженъ здѣсь существовать, а потому тѣ структурныя измѣненія въ видѣ, которыя являются результатомъ измѣненія условій, станутъ при помощи естественнаго подбора совершаться быстрѣе, чѣмъ еслибы его не было.

Есть однако нѣкоторыя видоизмѣненія въ величинѣ и формѣ частей, которыя не могли быть вспомоществуемы естественнымъ подборомъ, а должны быть разсматриваемы какъ результатъ только одного унаслѣдованія функціонно-происшедшихъ измѣненій. Лучшимъ примѣромъ этому можетъ служить уменьшеніе органовъ, которыхъ чрезмѣрная величина не приноситъ чувствительнаго вреда. Возьмемъ для примѣра то уменьшеніе въ размѣрахъ челюстей и зубовъ, которое характеризуетъ цивилизованныя расы въ противоположность дикимъ. †) Какую пользу можетъ цивилизованнымъ расамъ принести въ борьбѣ за существованіе незначительное уменьшеніе этихъ сравнительно маленькихъ

---

†) Я обязанъ м-ру Флауэру случаемъ, который имѣлъ обозрѣть коллекцію череповъ въ музеумѣ Хирургической Школы, для того чтобы провѣрить это. Къ сожалѣнію, отсутствіе въ большинствѣ случаевъ нѣсколькихъ или многихъ зубовъ не дало мнѣ возможности достигнуть того полнаго результата, который получился бы, еслибы я могъ взвѣсить извѣстное количество нижнихъ челюстей въ каждой расѣ. Однако и простое обозрѣніе обнаруживаетъ довольно замѣтную разницу. Нижнія челюсти австралійцевъ и негровъ, если ихъ поставить рядомъ съ тѣми же челюстями англичанъ, замѣтно больше, нетолько относительно, но и абсолютно. Я видѣлъ только одну австралійскую челюсть почти одинаковой величины съ среднею англійскою: но и она (вѣроятно, челюсть женщины), принадлежа сравнительно гораздо менѣе значительному черепу, была гораздо значительнѣе по отношенію ко всему тѣлу, чѣмъ англійская челюсть той же самой величины. Во всѣхъ остальныхъ случаяхъ нижнія челюсти этихъ низшихъ расъ (съ болѣе крупными зубами чѣмъ наши) были абсолютно массивнѣе нашихъ, часто превосходя ихъ по всѣмъ измѣреніямъ; а сравнительно съ менѣе значительными скелетами этихъ низшихъ расъ онѣ были гораздо болѣе массивны. Прибавлю къ этому, что австралійскія и негритянскія челюсти имѣютъ такое рѣзкое несходство не со всякими британскими челюстями, а съ челюстями только цивилизованныхъ британцевъ. Одинъ старинный британскій черепъ коллекціи имѣетъ челюсть почти или совершенно столь же массивную, какъ челюсти австралійскихъ череповъ. И это находится въ полномъ согласіи съ предполагаемымъ нами отношеніемъ между большими размѣрами и болѣе значительною дѣятельностью челюстей, требуемою образомъ жизни дикарей.

костей? Нельзя указать ни на какое функціонное превосходство маленькой челюсти надъ большою, которому можно было бы приписать въ цивилизованной жизни выживаніе особей, одаренныхъ меньшими челюстями. Единственная выгода, которую можно было бы предположить для маленькой челюсти, есть экономія питанія, — но она не настолько велика, чтобы могла способствовать выживанію людей, которые обладали бы такимъ преимуществомъ. Уменьшеніе вѣса челюсти и дѣйствующихъ заодно съ нею частей равняется вѣроятно, за многія тысячи лѣтъ, не болѣе какъ нѣсколькимъ унціямъ. Раздѣлите эту сумму на то количество поколѣній, которыя жили и умерли въ этотъ промежутокъ времени. Допустивъ, что въ одно поколѣніе вѣсъ этихъ частей уменьшается на одну унцію (что̀ много), никакъ нельзя согласиться, чтобы уменьшеніе на одну унцію вѣса, или чтобы экономія на одну унцію тканей могли замѣтно повліять на судьбу человѣка. Если же такъ, т. е. если это не причинитъ частаго переживанія личностей, одаренныхъ меньшей величины челюстями, и вымираніе одаренныхъ большими челюстями личностей, то естественный подборъ никакъ не могъ причинить уменьшенія челюсти и ея придатковъ или же способствовать этому. Поэтому единственною причиною слѣдуетъ признать уменьшеніе дѣятельности этихъ частей, сопровождавшее развитіе цивилизованныхъ привычекъ (употребленіе инструментовъ для ѣды и неупотребленіе грубой пищи). На пути цивилизаціи, это ослабленіе отправленія болѣе или менѣе коснулось всѣхъ личностей. Путемъ непосредственнаго уравновѣшенія, уменьшеніе внѣшнихъ давленій на эти части привело къ ослабленію внутреннихъ силъ, встрѣчающихъ это давленіе отвѣтнымъ дѣйствіемъ. Изъ поколѣнія въ поколѣніе это уменьшеніе частей, зависящее отъ ослабленія отправленій, наслѣдовалось. И такъ какъ выживаніе отдѣльныхъ личностей должно было всегда зависѣть отъ болѣе важныхъ признаковъ строенія, то этотъ признакъ никогда не встрѣчалъ ни содѣйствія ни противодѣйствія со стороны естественнаго подбора.

§ 167. Возвращаясь отъ этихъ обширныхъ разрядовъ фактовъ, въ которыхъ не можетъ дать отчета гипотеза м-ра Дарвина, къ тѣмъ еще болѣе обширнымъ разрядамъ фактовъ, въ которыхъ она даетъ отчетъ, тогда какъ по всякой другой гипотезѣ они необъяснимы, посмотримъ, какимъ образомъ можетъ быть формулирована эта гипотеза въ выраженіяхъ общаго ученія о прогрессѣ. Выше мы сказали, что происхожденіе видоизмѣненныхъ типовъ путемъ «естественнаго подбора или сохраненія благопріятствуемыхъ расъ въ борьбѣ за существованіе» должно быть процессомъ уравновѣшенія, такъ какъ онъ имѣетъ результатомъ произведеніе организмовъ, находящихся въ равновѣсіи съ ихъ окружающимъ; и въ началѣ этой главы мы уже привели коечто, чтобы показать, что это постоянное переживаніе приспособленнѣйшихъ можетъ быть разсматриваемо какъ постоянное установленіе равновѣсія между внутренними и внѣшними силами. Здѣсь, однако, намъ слѣдуетъ подробнѣе разсмотрѣть этотъ предметъ. Остается еще показать, что этотъ процессъ подлежитъ тѣмъ же механическимъ законамъ, какъ всякое другое уравновѣшеніе.

Раньше мы имѣли случай разсматривать совокупность особей, составляю-

щихъ видъ, какъ аггрегатъ, находящійся въ состояніи подвижнаго равновѣсія. Мы видѣли, что способность вида къ размноженію одаряетъ его расширительною силою, которой противодѣйствуютъ другія силы, и что, вслѣдствіе ритмическихъ измѣненій въ этихъ двухъ рядахъ силъ, сохраняется постоянно колеблющаяся граница его мѣстожительства и также колеблющаяся численность его представителей. По другому поводу (§ 96) мы показали, что аггрегатъ особей, образующихъ видъ, имѣетъ извѣстнаго рода общую жизнь, которая, «подобно жизни отдѣльной особи, поддерживается неравенствами и постоянными измѣненіями въ дѣйствіяхъ на различныя его части вліяющихъ силъ.» Мы видѣли, что «совершенно подобно тому, какъ въ каждомъ отдѣльномъ организмѣ дѣйствующія силы постоянно производятъ по разнообразнымъ направленіямъ уклоненія отъ нормы, постоянно уравновѣшивающіяся противоположными уклоненіями, которыя косвенно производятся другими дѣйствующими силами, и совершенно подобно тому, какъ сочетаніе поддерживаемыхъ такимъ образомъ ритмическихъ отправленій составляетъ жизнь организма, такъ и въ видѣ гамо, генезисъ постоянно нейтрализируетъ тѣ противоположныя уклоненія отъ нормы, которыя вызываются въ его представителяхъ различными рядами дѣйствующихъ силъ; такъ что и жизнь вида, какъ жизнь отдѣльной особи поддерживается ритмическимъ произведеніемъ и вознагражденіемъ этихъ противоположныхъ уклоненій.» Поэтому, чтобы уразумѣть, какимъ образомъ на видъ вліяютъ тѣ причины, которыя уничтожаютъ однѣ изъ его единицъ и способствуютъ размноженію другихъ, мы должны разсматривать его какъ цѣлое, котораго единицы связаны вмѣстѣ сложными силами, постоянно уравновѣшивающими другъ друга и постоянно возмущаемыми, — какъ цѣлое, котораго подвижное равновѣсіе постоянно измѣняется и по которому вѣчно распространяются волны возмущеній. Сдѣлавши такія посылки, припомнимъ прежде всего, какимъ образомъ вообще измѣняется подвижное равновѣсіе. Начать съ того, что, подступивъ къ извѣстной части аггрегата съ уравновѣшенными движеніями, новая дѣйствующая сила должна неизбѣжно произвести новое движеніе по направленію наименьшаго сопротивленія. Вовторыхъ, новая дѣйствующая сила постепенно израсходывается на преодолѣніе противодѣйствующихъ ей силъ, и когда она совсѣмъ израсходуется, то противодѣйствующія силы производятъ отпоръ, т. е. обратное уклоненіе, являющееся противовѣсомъ первоначальнаго уклоненія. Потому, разсмотрѣть, тѣмъ ли же образомъ подвижное равновѣсіе вида измѣняется какъ всякое подвижное равновѣсіе вообще, значитъ разсмотрѣть, уступаетъ ли видъ по направленію наименьшаго сопротивленія, когда на него начинаетъ дѣйствовать новая сила; и не производится ли въ видѣ, вслѣдствіе такой его уступки, вознаградительнаго измѣненія въ обратномъ направленіи. Мы увидимъ, что и то и другое имѣетъ въ немъ мѣсто.

И дѣйствительно, выражаясь механическими терминами, какое дѣйствіе оказываетъ на видъ какой-нибудь до тѣхъ поръ незнакомый непріятель, приносящій смерть тѣмъ представителямъ вида, которые не могутъ защитить себя? Исчезновеніе особей, которыя встрѣчаютъ разрушительныя силы сла-

бѣйшими защитительными силами, равнозначительно уступанію вида какъ цѣлаго въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ сопротивленіе наименьшее. Или если вслѣдствіе какого-нибудь общаго вліянія, вродѣ измѣненія климата, представители вида подвергаются какому-нибудь усиленному дѣйствію внѣшнихъ силъ, постоянно стремящихся уничтожить равновѣсіе каждаго изъ нихъ и которыя они постоянно уравновѣшиваютъ поглощеніемъ пищи,—то кто первый умретъ? Выживутъ тѣ, которые всего менѣе способны къ выработкѣ такихъ внутреннихъ дѣйствій, которыя бы могли противопостоять этимъ внѣшнимъ дѣйствіямъ. Если измѣненіе состояло въ усиленіи зимняго холода, то выживутъ тѣ представители вида, которые въ необыкновенной степени обладаютъ способностью находить или переваривать пищу, или тѣ, которые такъ сложены, что могутъ много отлагать жира, а потому бываютъ снабжены запасною силою, которая пригодится во время скудости пищи, или тѣ, у которыхъ покровы гуще и которые поэтому теряютъ менѣе теплоты лучеиспусканіемъ; и выживаніе такихъ особей показываетъ, что въ каждой изъ нихъ подвижное равновѣсіе отправленій представляетъ такое приноровленіе внутреннихъ силъ, которое не допускаетъ уничтоженія этого равновѣсія видоизмѣнившимся аггрегатомъ внѣшнихъ силъ. Наоборотъ, вымрутъ тѣ представители вида, которые, при равенствѣ другихъ условій, не будутъ въ состояніи встрѣтить новаго дѣйствія эквивалентнымъ отвѣтнымъ дѣйствіемъ. Такимъ образомъ, всегда видъ, разсматриваемый какъ аггрегатъ, находящійся въ состояніи подвижнаго равновѣсія, измѣняется вслѣдствіе уступокъ, которыя дѣлаетъ его колеблющаяся масса всюду, гдѣ она оказывается несостоятельною подъ вліяніемъ спеціальныхъ дѣйствующихъ на нее силъ. Само собою понятно заключеніе, которое изъ этого слѣдуетъ. Но что̀ должно явиться результатомъ уничтоженія наименѣе стойкихъ особей и выживанія тѣхъ, которыя обладаютъ въ наибольшей степени способностью къ сопротивленію? Дѣйствіе, которое произведетъ это уклоненіе отъ нормы на подвижное равновѣсіе вида, разсматриваемаго какъ цѣлое, существующее изъ поколѣнія въ поколѣніе, будетъ состоять въ томъ, что оно произведетъ вознаграждающее уклоненіе. Такъ какъ, спрашивается, какое вліяніе должно имѣть на потомство уничтоженіе всего, что не обладаетъ силою въ извѣстномъ направленіи? Еслибы тѣ, которые уничтожаются, выживали и оставляли по себѣ потомство, то въ слѣдующемъ поколѣніи среднее равновѣсіе силъ было бы такое же какъ въ предыдущихъ; сравнительная численность особей, обладающихъ этою способностью въ меньшей степени, и тѣхъ, которыя обладали бы ею въ большей степени, не измѣнилась бы. Но такъ какъ останутся на продолженіе рода только болѣе одаренныя особи, то должно произойти новое поколѣніе, которое будетъ, среднимъ числомъ, одарено этою способностью въ болѣе значительной степени. Иначе говоря, за дѣйствіемъ производящимъ въ подвижномъ равновѣсіи, образующемъ видъ, измѣненіе въ извѣстномъ направленіи, въ слѣдующемъ поколѣніи слѣдуетъ противодѣйствіе въ обратномъ направленіи. Замѣтьте также, что эти дѣйствія соотвѣтствнены по степени своей силы. Если измѣненіе какого-нибудь внѣшняго фактора такъ велико, что оставляетъ жизнь только не-

многимъ особямъ, отличающимся обладаніемъ въ необыкновенной степени способностью противостать ему, то, въ слѣдующихъ поколѣніяхъ, быстро размножатся особи, точно также отличающіяся чрезвычайнымъ развитіемъ этой способности; приложенная сила вызываетъ эквивалентную себѣ враждебную силу. Сверхъ того, измѣненіе тамъ, гдѣ причина дѣйствуетъ временно, бываетъ временнымъ, а тамъ, гдѣ она дѣйствуетъ постоянно, бываетъ постояннымъ. Когда всѣ тѣ, которые не обладаютъ необходимымъ качествомъ, вымрутъ, а останутся въ живыхъ тѣ, у которыхъ эти качества развиты въ сравнительно высокой степени, то отъ этихъ послѣднихъ произойдутъ нетолько такіе потомки, которые будутъ обладать этимъ свойствомъ въ одинаковой съ ними степени, но и такіе, которые будутъ обладать имъ въ меньшей чѣмъ они степени. Если дѣятель, который для нихъ гибеленъ, пересталъ дѣйствовать, то эти менѣе одаренныя особи размножатся; и видъ, послѣ нѣкоторыхъ колебаній, возвратится къ прежней нормѣ. Но если дѣятель продолжаетъ дѣйствовать, то такія менѣе одаренныя особи будутъ постоянно вымирать и наконецъ будутъ являться на свѣтъ только высоко одаренныя особи, т. е. явится въ результатѣ новое, приспособленное къ новымъ условіямъ подвижное равновѣсіе.

Могутъ возразить, что, выражая такимъ образомъ факты, мы не обнимаемъ тѣхъ многочисленныхъ случаевъ, когда видъ измѣняется въ соотвѣтствіе къ окружающимъ дѣятелямъ, которые не активно вліяютъ на него, случаевъ вродѣ тѣхъ, когда растеніе пріобрѣтаетъ плодники, снабженные зацѣпками, которыми оно зацѣпляется за шкуру проходящихъ мимо животныхъ и дѣлаетъ ихъ распредѣлителями своихъ сѣмянъ,—случаевъ, когда внѣшній дѣятель сначала не имѣетъ непосредственнаго стремленія повліять на видъ, но когда самъ видъ такъ измѣняется, что извлекаетъ выгоду изъ внѣшняго дѣятеля. Но къ подобнаго рода случаямъ приложимо то же самое объясненіе, стоитъ только измѣнить выраженія. Между тѣмъ какъ въ аггрегатѣ вліяній, среди которыхъ существуетъ видъ, нѣкоторыя стремятся уничтожить подвижное равновѣсіе его представителей,—другія способствуютъ сохраненію этого равновѣсія, а еще другія способны еще болѣе упрочить его, чему примѣромъ можетъ служить распространеніе въ мѣстообитаніе вида какой-нибудь новой добычи въ то время когда ощущается недостатокъ въ кормѣ. Теперь спрашивается, путемъ какого процесса подвижное равновѣсіе какого-нибудь вида приспособляется къ какому-нибудь новому внѣшнему фактору, который способствуетъ его сохраненію? Вмѣсто усиленія сопротивленія, которое должно встрѣтить отвѣтнымъ дѣйствіемъ и уравновѣсить, мы имѣемъ здѣсь уменьшеніе сопротивленія, а уменьшившееся сопротивленіе уравновѣшивается такимъ же образомъ какъ усилившееся. Подобно тому, какъ въ одномъ случаѣ имѣетъ мѣсто болѣе частое выживаніе тѣхъ особей, которыхъ особенности ихъ сложенія дѣлаютъ способными наилучшимъ образомъ противостать новому враждебному дѣятелю, такъ въ другомъ случаѣ имѣетъ мѣсто болѣе частое выживаніе особей, которыхъ особенности ихъ строенія дѣлаютъ способными воспользоваться новымъ, благопріятствующимъ дѣятелемъ. Въ каждомъ представителѣ вида равновѣсіе отправленій и соотносительное расположеніе строе-

ній нѣсколько отличается отъ того же у другихъ особей. Сказать, что изъ числа всѣхъ представителей вида какой-нибудь одинъ болѣе чѣмъ остальные приспособленъ къ тому, чтобы извлекать выгоду изъ какого-нибудь прежде неизвѣстнаго въ окружающемъ дѣятеля, значитъ сказать, что подвижное равновѣсіе этого существа настолько же лучше приноровлено къ аггрегату окружающихъ вліяній. И если, какъ результатъ этого, эта особь сохраняетъ свое подвижное равновѣсіе, между тѣмъ какъ остальныя не могутъ этого сдѣлать, и производитъ потомковъ, которые точно также сохраняютъ равновѣсіе и производятъ потомство, т. е. если отличающіяся этимъ особи размножаются и замѣщаютъ другихъ, то ясно, что мы здѣсь имѣемъ такой же какъ прежде процессъ уравновѣшиванія организма съ окружающимъ, не непосредственнаго, а косвеннаго, осуществляющагося при помощи непрерывнаго взаимнодѣйствія между видомъ, взятымъ какъ цѣлое, и окружающимъ.

§ 168. Такимъ образомъ мы видимъ, что косвенное уравновѣшеніе дѣлаетъ всегда то, чего не можетъ сдѣлать непосредственное. Едвали возможно будетъ упрекнуть насъ въ слишкомъ сильномъ усердіи, если мы будемъ настаивать во что бы то ни стало на томъ заключеніи, что изъ числа процессовъ, при помощи которыхъ организмы переприспособляются къ своимъ постоянно измѣняющимся окружающимъ, всѣ должны быть либо непосредственныя, либо косвенныя уравновѣшиванія. Въ подтвержденіе этого вывода, мы имѣемъ нетолько ту всеобщую истину, что всякаго рода измѣненіе есть измѣненіе по направленію къ равновѣсію, но и ту еще прилагающуюся ко всему органическому міру истину, что сама жизнь есть поддержаніе подвижнаго равновѣсія между внутренними и внѣшними дѣйствіями, непрерывное приспособленіе внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ; или же поддержаніе соотвѣтствія между силами, дѣйствію которыхъ подлежитъ, и тѣми, которыя изъ себя развиваетъ организмъ. Потому что если сохраненіе жизни есть сохраненіе такого подвижнаго равновѣсія, то изъ этого слѣдуетъ, что измѣненія, которыя дѣлаютъ видъ способнымъ жить при измѣнившихся условіяхъ, суть измѣненія въ сторону равновѣсія съ измѣнившимися условіями.

Поэтому, такъ какъ всѣ такія измѣненія суть уравновѣшиванія, то единственныя различія между ними суть только различія въ способѣ ихъ происхожденія. Если они не непосредственно произошли, то произошли косвенно. Слѣдовательно, á priori мы можемъ быть увѣрены, что всѣ процессы видоизмѣненія, которые нельзя отнести къ разряду непосредственныхъ уравновѣшеній, должны быть отнесены къ разряду косвенныхъ.

Разсмотрѣніе фактовъ подтверждаетъ это заключеніе. Внѣшніе дѣятели, которыхъ дѣйствію подлежитъ видъ, двоякаго рода. Они либо таковы, что непрерывно или часто дѣйствуютъ на особи; либо таковы, что дѣйствуютъ на эти послѣднія не непрерывно и не часто. Къ дѣятелю, который непрерывно или часто дѣйствуетъ на особи, отправленія особей сами переприспособляются, и мы имѣемъ въ этомъ случаѣ непосредственное уравновѣшеніе. Дѣятель же, который не непрерывно и не часто дѣйствуетъ на особей, дѣйствуетъ непрерывно на видъ какъ цѣлое, уничтожая тѣхъ его представите-

лей, которые всего менѣе способны противостать ему, и покровительствуя тѣмъ, которые наиболѣе способны воспользоваться имъ. И вслѣдствіе этого, путемъ уничтоженія, изъ поколѣнія въ поколѣніе, особей наименѣе уравновѣшенныхъ съ новымъ дѣятелемъ, и размноженія тѣхъ, которыя наиболѣе съ нимъ уравновѣшены, видъ наконецъ приходитъ въ полное равновѣсіе съ новымъ дѣятелемъ; тогда мы имѣемъ передъ собою косвенное уравновѣшеніе.

ГЛАВА XIII.

Взаимнодѣйствіе факторовъ.

§ 169. Такимъ образомъ, явленія органическаго прогресса подлежатъ такому же истолкованію, какъ явленія всякаго другаго прогресса. Всеобщіе законы перераспредѣленія вещества и движенія, которымъ подчиняются всѣ вещи вообще, царятъ и надъ жизненными явленіями, станемъ ли мы разсматривать исторію особей, или исторію отдѣльныхъ видовъ, или же исторію аггрегата видовъ. Какія бы иныя выраженія ни употреблялись для обозначенія фактовъ развитія, представляемыхъ животнымъ и растительнымъ царствомъ, во всякомъ случаѣ эти факты оказывается возможнымъ выразить какъ проявленія отвлеченныхъ истинъ «Основныхъ началъ». Чтобы вполнѣ убѣдиться въ этомъ, намъ необходимо разсмотрѣть въ совокупности всѣ тѣ различные процессы, которые изложены въ четырехъ предыдущихъ главахъ.

Если силы, дѣйствующія на какой-нибудь аггрегатъ, остаются неизмѣнными, то измѣненія, которыя онѣ будутъ производить въ аггрегатѣ, вскорѣ достигнутъ предѣла, на которомъ постоянныя внѣшнія силы будутъ уравновѣшены постоянными внутренними силами, вслѣдствіе чего не будетъ дальнѣйшаго метаморфоза. Поэтому, для того чтобы могли происходить непрерывныя измѣненія строенія въ организмахъ, должны происходить непрерывныя измѣненія въ дѣйствующихъ силахъ. Это условіе прогресса животныхъ и растительныхъ формъ оказывается выполненнымъ. Медленно но непрерывно происходившія и постоянно усложнявшіяся въ сочетаніяхъ своихъ астрономическія, геологическія и метеорологическія измѣненія непрерывно измѣняли условія жизни организмовъ; организмы же, когда они стали разнообразнѣе и совершеннѣе, непрерывно измѣняли другъ другу эти условія. Такимъ образомъ, въ постоянныхъ измѣненіяхъ, которымъ на земной поверхности подвергалось, во всѣ геологическія и до-геологическія времена, каждое окружающее, мы находимъ достаточную причину для постоянно накоплявшихся измѣненій, предполагаемыхъ органическимъ

прогрессомъ. Прогрессивныя внутреннія измѣненія, которыхъ причина оказывается такимъ образомъ въ постоянныхъ внѣшнихъ измѣненіяхъ, согласуются, насколько мы можемъ прослѣдить ихъ, съ тѣмъ всеобщимъ закономъ неустойчивости однороднаго, который проявляется въ прогрессѣ вообще. Мы нашли, что въ организмахъ, какъ во всякихъ другихъ вещахъ, подлежаніе различныхъ частей различнымъ итогамъ и родамъ дѣйствующихъ силъ вызывало всегда ихъ дифференцированіе; и что по той же причинѣ и аггрегаты особей дали начало разновидностямъ, видамъ, родамъ, классамъ. Оказывается также, что въ каждомъ типѣ организмовъ, какъ и въ аггрегатѣ типовъ, этому переходу изъ болѣе однороднаго состоянія въ болѣе разнородное способствовало умноженіе послѣдствій; а кромѣ того — что усиливавшееся разъединеніе и сопровождающее его усиленіе опредѣленности, которыя характеризуютъ увеличеніе разнородности организмовъ, обезпечивалось неизбѣжнымъ пребываніемъ ихъ подъ вліяніемъ сочетаній силъ не очень несходныхъ съ прежними сочетаніями, непрерывнымъ истребленіемъ тѣхъ, которые подвергались аггрегатамъ внѣшнихъ дѣйствій сильно несовмѣстныхъ съ аггрегатами внутреннихъ ихъ дѣйствій, и выживаніемъ тѣхъ, которые подвергались только сравнительно незначительнымъ несоотвѣтственностямъ.
Наконецъ мы нашли, что каждое измѣненіе строенія, присовокуплявшееся къ предыдущимъ измѣненіямъ, было переуравновѣшеніемъ, которое необходимо вызывалось нарушеніемъ прежняго равновѣсія. Такъ какъ сохраненіе жизни есть сохраненіе уравновѣшеннаго сочетанія отправленій, то изъ этого слѣдуетъ, что особи и виды, оставшіеся въ живыхъ, суть особи и виды въ которыхъ равновѣсіе отправленій не было уничтожено. Поэтому, переживаніе ряда послѣдовательныхъ измѣненій условій неизбѣжно предполагаетъ послѣдовательныя приноровленія равновѣсія къ новымъ условіямъ. Эта дедукція подтверждается, какъ мы нашли, индукціей. То, что обыкновенно называется приспособленіемъ, оказывается, въ переводѣ на языкъ механики, непосредственнымъ уравновѣшеніемъ. А тотъ процессъ, который подъ именемъ естественнаго подбора, признанъ м-ромъ Дарвиномъ за постоянно дѣйствующее средство приспособленія строенія организмовъ къ ихъ условіямъ существованія, оказывается по анализѣ, будучи формулированъ въ механическихъ выраженіяхъ, косвеннымъ уравновѣшеніемъ.

Дѣйствія, которыя мы здѣсь привели въ послѣдовательности, на самомъ дѣлѣ одновременны; ихъ необходимо представлять себѣ именно такимъ образомъ, если мы желаемъ правильно понять органическій прогрессъ. Нѣкоторое пособіе для этого можетъ дать прилагаемая при семъ таблица, изображающая взаимнодѣйствіе дѣятелей.

§ 170. Касательно этого взаимнодѣйствія дѣятелей остается только указать на то, какую долю имѣетъ каждый изъ нихъ въ произведеніи конечнаго результата, и какимъ образомъ доля участія каждаго изъ нихъ мѣняется по мѣрѣ дальнѣйшаго хода прогресса.

Сначала, измѣненія въ итогахъ и сочетаніяхъ внѣшнихъ неорганическихъ силъ астрономическихъ, геологическихъ и метеорологическихъ были единствен-

- Астрономическія измѣненія
- Геологическія измѣненія
- Метеорологическія измѣненія

} измѣняютъ дѣйствіе неорганическихъ силъ

- Непріятели
- Соперники
- Со-дѣйствователи
- Добыча

} измѣняясь въ числѣ

- Непріятели
- Соперники
- Со-дѣйствователи
- Добыча

} измѣняясь въ свойствѣ

} измѣняютъ дѣйствіе органическихъ силъ

} на каждый видъ: вліяя

- на его особи
  - непосредственно, чрезъ посредство ихъ отправленій,
    - которыя, отчасти въ первомъ поколѣніи и вполнѣ въ послѣдующихъ поколѣніяхъ, непосредственно уравновѣшиваются съ измѣненными условіями.
    - которыхъ прямое уравновѣшиваніе съ измѣнившимися дѣятелями вспомоществуется косвеннымъ уравновѣшиваніемъ; чрезъ посредство болѣе частаго выживанія тѣхъ, у которыхъ быстрѣе ходъ непосредственнаго уравновѣшиванія.
  - косвенно чрезъ посредство аггрегата особей;
    - положительно — способствуя размноженію тѣхъ, подвижное равновѣсіе которыхъ оказывается болѣе сообразнымъ съ измѣнившимися дѣятелями: въ ряду поколѣній, косвенно уравновѣшивая такимъ образомъ съ ними нѣкоторыя особи.
    - отрицательно — убивая тѣхъ, подвижное равновѣсіе которыхъ наиболѣе несообразно съ измѣнившимися дѣятелями: въ ряду поколѣній, косвенно уравновѣшивая такимъ образомъ съ ними каждую изъ выжившихъ особей.
- на его аггрегатъ особей
  - дѣйствуя на него въ нѣкоторыхъ областяхъ мѣстожительства болѣе чѣмъ въ другихъ; и дифференцируя такимъ образомъ видъ на мѣстныя разновидности.
  - дѣйствуя различно на слегка отличающіяся другъ отъ друга особи той же самой мѣстности;
    - и такимъ образомъ причиняя дифференцированіе вида на разновидности, независимо отъ мѣстности.
    - и такимъ образомъ причиняя видоизмѣненія въ видѣ какъ цѣломъ, чрезъ уничтоженіе извѣстнаго рода его единицъ.

ными дѣятелями послѣдовательныхъ измѣненій, которымъ подвергались организмы; и эти измѣненія продолжали оставаться, какъ нынѣ остаются еще, причинами такихъ видоизмѣненій. Когда же, однако, вслѣдствіе распространенія организмовъ и явившихся какъ результатъ этого дифференціальныхъ дѣйствій на нихъ неорганическихъ силъ, возникли несходства между организмами, давшія начало разновидностямъ, видамъ, родамъ, порядкамъ, классамъ и пр., то источниками видоизмѣненій явились еще дѣйствія организмовъ другъ на друга. И по мѣрѣ того какъ типы умножались и становились болѣе сложными, взаимнодѣйствія организмовъ становились все болѣе и болѣе важными дѣятелями сравнительныхъ ихъ прогрессовъ; до тѣхъ поръ пока, наконецъ, какъ это мы видимъ въ человѣческомъ родѣ, они не стали главными дѣятелями.

Переходя отъ внѣшнихъ причинъ измѣненія къ внутреннимъ процессамъ измѣненія, которые вызываются ими, мы находимъ, что взаимныя отношенія и ихъ также подвергались перемѣнамъ: то, что первоначально было самымъ главнымъ и почти единственнымъ процессомъ, становилось постепенно все менѣе и менѣе важнымъ, а наконецъ дѣлалось и наименѣе важнымъ. Всегда должно было быть и всегда будетъ и впредь происходить выживаніе приспособленнѣйшихъ: естественный подборъ съ самаго начала долженъ былъ дѣйствовать и дѣйствіе его никогда не прекратится. Когда однако организмы обладали въ слабой степени способностью координировать свои дѣйствія и приводить ихъ въ согласіе съ окружающими дѣйствіями, то естественный подборъ дѣйствовалъ почти одинъ при формованіи и переформованіи организмовъ въ приспособленіе ихъ къ измѣнчивому окружающему; и что касается до растеній и низшихъ порядковъ животныхъ, то здѣсь естественный подборъ остался почти единственнымъ дѣятелемъ, при помощи котораго видоизмѣнились и развились эти растенія и животныя. Уравновѣшеніе сравнительно пассивныхъ организмовъ по необходимости совершается косвеннымъ путемъ, посредствомъ дѣйствія силъ на виды, взятые какъ цѣлыя. Но по мѣрѣ того какъ постепенно развиваются организмы, одаренные извѣстною активностью, является равновѣсіе непосредственное. По мѣрѣ того, какъ усиливается активность, непосредственное уравновѣшеніе начинаетъ играть все болѣе и болѣе важную роль. Итакъ, пока, вслѣдствіе значительнаго развитія нерво-мышечнаго аппарата и способности измѣнять дѣйствія приспособительно къ мѣняющимся надобностямъ, участіе, принимаемое непосредственнымъ уравновѣшеніемъ, не получитъ равностепеннаго значенія. Какъ это мы видѣли, есть основаніе думать, что по мѣрѣ того, какъ умножаются существенныя способности и увеличивается численность органовъ, принимающихъ участіе въ какомъ-нибудь отправленіи, косвенное уравновѣшеніе путемъ естественнаго подбора становится все менѣе и менѣе способнымъ производить специфичныя приспособленія; и можетъ только поддерживать общую приспособленность сложенія къ условіямъ. Тогда первое мѣсто занимаетъ произведеніе приспособленій путемъ непосредственнаго уравновѣшенія—косвенное же пособляетъ ему; и такъ до тѣхъ поръ, пока, наконецъ, въ цивилизованныхъ человѣческихъ расахъ уравновѣшеніе не сдѣлается по преимуществу непосредственнымъ;

причемъ дѣйствіе естественнаго подбора будетъ ограничиваться истребленіемъ тѣхъ, которые конституціонно слишкомъ слабы для того, чтобы жить даже съ постороннею помощью. Такъ какъ существованіе неспособныхъ обыкновенно поддерживается нашими соціальными учрежденіями, и такъ какъ очень немногіе, за исключеніемъ преступниковъ, лишены, вслѣдствіе своихъ несовершенствъ, возможности оставлять по себѣ нормальное число потомковъ (въ самомъ дѣлѣ, перевѣсъ плодовитости находится, по всей вѣроятности, на сторонѣ менѣе способныхъ), то вслѣдствіе этого выживаніе приспособленнѣйшихъ почти вовсе не можетъ производить какихъ-нибудь тѣлесныхъ или умственныхъ особенностей природы. Въ этомъ случаѣ, тѣ частности природы, и особенно умственныя, которыя, какъ мы видимъ, возникаютъ и притомъ такъ быстро, что уже въ теченіе немногихъ столѣтій замѣчаются значительныя измѣненія, слѣдуетъ приписать почти вполнѣ непосредственному уравновѣшенію. †)

---

†) Я сошлюсь, какъ на поучительную въ отношеніи къ вопросу о человѣческихъ разновидностяхъ, на читанную 1 марта 1864 г., передъ Антропологическимъ Обществомъ записку м-ра Уэллеса, — джетльмена хорошо извѣстнаго натуралистамъ тѣмъ, что онъ независимо додумался до гипотезы естественнаго подбора, хотя и позднѣе м-ра Дарвина и не столько выработавши ее. Въ этой запискѣ м-ръ Уэллесъ показываетъ очень ясно, какъ мнѣ кажется, что объ-руку съ достиженіемъ той степени развитія ума, которая предполагается употребленіемъ орудій, одежды и т. д., возникаетъ стремленіе къ замѣщенію измѣненій тѣла измѣненіями мозга;—причемъ однако онъ всеще смотритъ на естественный подборъ случайныхъ уклоненій какъ на причину видоизмѣненія. Но если предыдущіе доводы состоятельны, то естественный подборъ играетъ здѣсь только второстепенную роль,—способствуя причиненнымъ иначе приспособленіямъ. Совершенно справедливо, какъ говоритъ м-ръ Уэллесъ и какъ я самъ указывалъ вкратцѣ («Westminster Review», апрѣль 1852, pp. 496—501), что естественный подборъ породъ приводитъ къ выживанію тѣхъ, у которыхъ наиболѣе развитъ мозгъ, тогда какъ одаренные наименѣе развитымъ мозгомъ исчезаютъ. Но хотя естественный подборъ и дѣйствуетъ въ борьбѣ одного общества съ другимъ, однако между единицами каждаго отдѣльнаго общества дѣйствіе его такъ перепутывается, что не остается иной достаточной причины для пріобрѣтенія одною расою умственнаго превосходства надъ другою кромѣ унаслѣдованія функціонно произведенныхъ видоизмѣненій. Впрочемъ, это воззрѣніе одинаково хорошо согласуется съ заключеніемъ, къ которому приходитъ м-ръ Уэллесъ, что на извѣстной стадіи прогресса мозгъ начинаетъ измѣняться гораздо болѣе, чѣмъ тѣло.

ГЛАВА XIV.

Совпаденіе доказательствъ.

§ 171. Изъ трехъ разрядовъ доказательствъ, приведенныхъ нами, апріорическія, съ которыхъ мы начали, оказались частью отрицательными, частью положительными.

«Общій обзоръ гипотезы спеціальныхъ твореній» привелъ насъ къ убѣжденію, что гипотеза эта не имѣетъ никакого значенія. Не заслуживая довѣрія по своему происхожденію и не имѣя въ основѣ своей ни единаго факта, заявленнаго наблюденіемъ, она, какъ мы нашли, не можетъ быть даже мыслима; причемъ, будучи мысленно мнимою гипотезою, она, какъ оказалось по разсмотрѣніи, ведетъ еще и къ нравственнымъ выводамъ, совершенно несогласнымъ съ вѣрованіями тѣхъ, которые ея придерживаются.

Наоборотъ, «Общій обзоръ гипотезы прогресса» внушаетъ тѣмъ большее довѣріе къ этой гипотезѣ, чѣмъ ближе ее разсматриваешь. Мы нашли, что по своему происхожденію и родству она столь же близко сродна съ доказанными истинами новѣйшей науки, насколько противоположная ей гипотеза сродна съ доказанными заблужденіями стариннаго невѣжества. Оказалось, что она вовсе не мнимая идея, а можетъ быть выработана въ опредѣленное представленіе — что доказываетъ ея законность какъ гипотезы. Вмѣсто того, чтобы допускать чисто фиктивный процессъ, она допускаетъ такой процессъ, который, какъ намъ извѣстно, и нынѣ еще совершается вокругъ насъ; къ чему можно присовокупить, что и съ нравственной стороны эта гипотеза не приводитъ къ непримиримымъ несообразностямъ.

Такимъ образомъ, даже еслибы у насъ не было дальнѣйшей возможности обсудить вопросъ, то все-таки разуму не пришлось бы колебаться при выборѣ того, какое изъ этихъ двухъ воззрѣній слѣдуетъ принять.

§ 172. Но оказалось, что такая возможность существуетъ,—стоило только сопоставить эти двѣ гипотезы съ общими истинами, установленными

естествознаніемъ. Эти индуктивныя доказательства мы разсмотрѣли въ четырехъ главахъ.

«Доводы изъ Классификаціи» состояли въ слѣдующемъ. Организмы распадаются на группы въ группахъ; а это, какъ оказалось, есть какъ разъ такое расположеніе, къ которому приводитъ прогрессъ тамъ, гдѣ онъ несомнѣнно имѣетъ мѣсто. Изъ этихъ группъ въ группахъ обширнѣйшія или первичныя наиболѣе несходны, подгруппы менѣе несходны, под-подгруппы еще менѣе несходны и т. д.; а это опять какъ разъ отличительное свойство группъ, несомнѣнно происшедшихъ путемъ прогресса. Сверхъ того, такая же общность между группами, несомнѣнно происшедшими путемъ прогресса, и тѣми, о которыхъ мы предполагаемъ, что онѣ произошли такимъ путемъ, существуетъ еще и въ отношеніи неопредѣленности взаимной эквивалентности группъ. Наконецъ, мы нашли еще тотъ знаменательный фактъ, что несходныя группы связаны одна съ другой скорѣе низшими, чѣмъ высшими своими представителями,—фактъ, напередъ предполагаемый гипотезою прогресса.

Въ главѣ «Доводы изъ Эмбріологіи» мы прежде всего начали съ того наиболѣе рѣзкаго факта, что если представить себѣ развитіе зародышей изъ общей, исходной точки и изобразить ихъ уклоненія и пере-уклоненія, въ видѣ генеалогическаго древа, то окажется, какъ результатъ прогресса, явственный параллелизмъ между расположеніемъ ихъ первичныхъ, вторичныхъ и третичныхъ вѣтвей и расположеніемъ раздѣленій и подраздѣленій нашихъ классификацій. При ближайшемъ разсмотрѣніи оказываются подтвержденіями даже тѣ второстепенныя уклоненія отъ этого общаго параллелизма, которыя съ перваго взгляда представляются затрудненіями; такъ какъ черты общаго родства, открываемыя эмбріологіей, весьма легко могли, если измѣненія происходили отъ перемѣнъ въ условіяхъ, извратиться или замаскироваться крайне разнообразно и въ совершенно различной степени въ различныхъ линіяхъ потомковъ.

Затѣмъ мы разсмотрѣли «доводы изъ Морфологіи». Кромѣ того родства между организмами, которое обнаруживается ихъ превращеніями въ періодъ развитія, существуетъ еще глубоко знаменательное родство между ихъ формами въ зрѣломъ возрастѣ. Замѣчательное единство типа, которое находятъ при такихъ различныхъ внѣшностяхъ, можно объяснить себѣ только какъ результатъ общности происхожденія и неодинаковости претерпѣнныхъ видоизмѣненій. Далѣе, каждый отдѣльный организмъ, будучи разсматриваемъ особо, обнаруживаетъ въ сходствахъ составныхъ своихъ частей, замаскированныхъ несходствами, особенность строенія, которую только тогда и можно уразумѣть, если принять, что болѣе разнородный организмъ происходитъ отъ болѣе однороднаго. Кромѣ того, почти постоянное присутствіе зачаточныхъ органовъ, гомологичныхъ съ органами, развитыми у другихъ сродныхъ животныхъ и растеній, не допуская иного раціональнаго истолкованія, удовлетворительно объясняется гипотезой прогресса.

Наконецъ мы разсмотрѣли «доводы изъ Распредѣленія». Если принять явленія распредѣленія въ Пространствѣ за результатъ предначертаннаго при-

норовленія организмовъ къ ихъ мѣстожительствамъ, то они становятся необъяснимыми; но они совершенно понятны, если принять ихъ за результатъ совмѣстничества видовъ и распространенія высшихъ въ мѣстожительства низшихъ, сопровождающагося измѣненіями, которыя вызываются новыми условіями. Хотя явленія распредѣленія во Времени такъ отрывочны, что изъ нихъ нельзя сдѣлать никакого положительнаго вывода, однако всѣ они согласимы съ гипотезою прогресса, а нѣкоторыя служатъ ей даже сильнымъ подтвержденіемъ,—особенно близкое родство, существующее между живущими и вымершими типами каждой обширной географической области.

Такимъ образомъ, въ каждой изъ этихъ четырехъ группъ въ частности мы нашли доводы, приводящіе къ одному и тому же заключенію; причемъ заключеніе, къ которому приводятъ доводы любой изъ этихъ группъ, есть именно то заключеніе, къ которому приводятъ доводы всѣхъ другихъ группъ. Это совпаденіе совпаденій придало бы наведенію высокую степень вѣроятности, даже еслибы оно не подтверждалось дедукціей.

§ 173. Но дедуктивно выводимое заключеніе находится въ полномъ согласіи съ индуктивнымъ. Перейдя отъ доказательствъ того, что прогрессъ имѣлъ мѣсто, къ вопросу, какъ онъ совершался, мы открыли въ извѣстныхъ намъ дѣятеляхъ и процессахъ достаточныя причины для явленій, которыя онъ представляетъ.

Въ постоянно прогрессирующихъ астрономическихъ, геологическихъ и метеорологическихъ измѣненіяхъ, непрерывно сочетающихся новыми и все болѣе и болѣе сложными путями, мы имѣемъ рядъ неорганическихъ дѣятелей, которымъ подвержены всѣ организмы; а въ постоянно измѣняющихся и осложняющихся взаимнодѣйствіяхъ организмовъ — рядъ органическихъ дѣятелей, измѣняющихся съ возрастающею скоростью. Такимъ образомъ, говоря вообще, всѣ представители земной флоры и фауны постоянно переходятъ въ новыя окружающія,—подвергаются непрерывнымъ перерасположеніямъ внѣшнихъ силъ.

Каждый органическій аггрегатъ, станемъ ли мы разсматривать его какъ особь, или же какъ непрерывно существующій видъ, постоянно измѣняется каждымъ новымъ распредѣленіемъ внѣшнихъ силъ. Къ прежнимъ его дифференцированіямъ присовокупляются новыя дифференцированія; и вслѣдствіе этого тотъ ходъ отъ болѣе однороднаго состоянія къ болѣе разнородному, который, еслибы условія были неизмѣнны, имѣлъ бы опредѣленную границу, совершается впередъ, вслѣдствіе измѣненія условій, непрерывно. Между тѣмъ являющееся, такимъ образомъ, увеличеніе сложности строенія должно, въ большинствѣ случаевъ, сопровождаться увеличеніемъ опредѣленности строенія; такъ какъ только тѣ организмы могутъ пережить, которые подвергаются аггрегатамъ силъ, въ сущности не сильно отличающимся отъ тѣхъ, которымъ соотвѣтствуетъ ихъ строеніе. Хотя, такимъ образомъ, прогрессированіе организмовъ является необходимымъ общимъ результатомъ, но такъ какъ измѣненіе строенія происходитъ только тамъ, гдѣ совершается измѣненіе въ распредѣленіи силъ, то это прогрессированіе не будетъ имѣть мѣста у тѣхъ

организмовъ, которые, выселеніемъ или иначе, увертываются отъ измѣненій въ распредѣленіи силъ.

Эти постоянно накопляющіяся, разнообразныя видоизмѣненія, которыя разрѣшаются въ прогрессъ съ структурной стороны, суть неизбѣжные спутники тѣхъ функціонныхъ измѣненій, которыя непрерывно вызываются для уравновѣшенія внутреннихъ дѣйствій съ внѣшними. Подвижное равновѣсіе внутреннихъ дѣйствій соотвѣтственныхъ внѣшнимъ дѣйствіямъ, составляющее жизнь организма, должно либо совсѣмъ нарушиться измѣненіемъ, происшедшимъ во внѣшнихъ дѣйствіяхъ, либо подвергнуться возмущеніямъ, которыя не могутъ прекратиться до тѣхъ поръ, пока не возстановится равновѣсія отправленій и соотносительнаго приспособленія строеній. И это непосредственное уравновѣшиваніе должно происходить всюду, гдѣ внѣшнія измѣненія таковы, что непрерывно или часто дѣйствуютъ на особи.

Но тамъ, гдѣ внѣшнія дѣйствія либо губительны для особей, которыя имъ подвергаются, или же дѣйствуютъ на особей, не оказывая вліянія на равновѣсіе ихъ отправленій, тамъ переприспособленіе совершается черезъ посредство дѣйствій, оказываемыхъ на видъ какъ цѣлое,—т. е. имѣетъ мѣсто косвенное уравновѣшеніе. Измѣненное равновѣсіе, вполнѣ согласное съ надобностями, установляется путемъ естественнаго подбора, путемъ сохраненія, въ ряду послѣдовательныхъ поколѣній, тѣхъ, которыхъ подвижное равновѣсіе оказывается наименѣе разногласнымъ съ надобностями.

Такимъ образомъ всеобщіе законы перераспредѣленія вещества и движенія, проявляющіеся въ прогрессѣ вообще, проявляются и въ органическомъ прогрессѣ.

§ 174. Даже еслибы только въ этомъ состояли всѣ тѣ доказательства, которыя мы можемъ привести въ подтвержденіе того, что организмы всевозможныхъ порядковъ постепенно произошли путемъ прогресса, то эта теорія имѣла бы за себя гораздо больше данныхъ, чѣмъ многія теоріи, которыя признаются прочно установленными. Въ виду того, что за нее говорятъ апріорическія вѣроятности, вполнѣ враждебныя противоположной гипотезѣ,—въ виду того, что разсмотрѣніе собранныхъ натуралистами фактовъ приводитъ къ нѣсколькимъ группамъ наведеній, которыя всѣ единогласно подтверждаютъ ее,—наконецъ, въ виду того, что явленія, единогласно приводящія къ выводу, что органическій прогрессъ имѣлъ мѣсто, можно вывести изъ тѣхъ всеобщихъ дѣйствій, которыя, какъ извѣстно, производятъ всякаго другаго рода прогрессъ, мы имѣемъ совокупность доказательствъ, которыхъ уже однихъ было бы достаточно, еслибы нельзя было сказать ничего иного.

Но мы еще не исчерпали всѣхъ доказательствъ. Въ началѣ этой Части было замѣчено, что совокупность явленій, представляемыхъ органическимъ міромъ—вообще, не можетъ быть надлежащимъ образомъ разсмотрѣна независимо отъ совокупности жизненныхъ явленій, представляемыхъ каждымъ отдѣльнымъ организмомъ при ростѣ его, развитіи и упадкѣ. Истолкованіе одной изъ нихъ предполагаетъ истолкованіе другой, такъ какъ собственно говоря обѣ суть только различныя стороны одного и того же процесса. Поэтому, годность

какой-нибудь гипотезы касательно одного изъ этихъ разрядовъ явленій, можетъ быть испытана разсмотрѣніемъ того, насколько она сообразна съ явленіями другой группы. Теперь мы и перейдемъ къ болѣе частнымъ явленіямъ развитія, представляющимся въ строеніи и отправленіяхъ индивидуальныхъ организмовъ. Если гипотеза, что растенія и животныя произошли путемъ прогресса, истинна, то она должна дать намъ ключъ къ этимъ явленіямъ. Мы увидимъ, что она даетъ такой ключъ; а вслѣдствіе этого мы получаемъ безчисленное множество новыхъ ручательствъ за ея истинность.

КОНЕЦЪ ПЕРВАГО ТОМА.

Нижеслѣдующее письмо первоначально написано для Сѣверо-Американскаго Обозрѣнія (North-American Review), но, по причинѣ отказа въ помѣщеніи со стороны редактора, было напечатано въ другомъ американскомъ изданіи. Я нахожу нужнымъ приложить его къ первому тому «Основаній Біологіи» какъ потому, что разобранные въ немъ вопросы изложены въ этомъ томѣ, такъ и потому, что дальнѣйшія разъясненія, которыя читатель найдетъ въ немъ, повидимому, необходимы для предупрежденія недоразумѣній.

О „САМОЗАРОЖДЕНІИ" И О ГИПОТЕЗѢ ФИЗІОЛОГИЧЕСКИХЪ ЕДИНИЦЪ.

Издателю Сѣверо-Американскаго Обозрѣнія.

Милостивый Государь,

Въ большей части случаевъ не слѣдуетъ возражать на критическія статьи противниковъ: онѣ или не допускаютъ отвѣта или отвѣтъ долженъ быть предоставленъ читателямъ. Когда, однако, критикъ затрогиваетъ самыя основныя положенія сочиненія и притомъ въ періодическомъ изданіи, имѣющемъ такое положеніе, какъ *Сѣверо-Американское Обозрѣніе*, то обстоятельства измѣняются. По этой-то причинѣ статья о «Философической Біологіи», напечатанная въ послѣднемъ номерѣ вашего журнала, требуетъ съ моей стороны вниманія, какого обыкновенно критическія статьи не заслуживаютъ.

Тѣмъ болѣе необходимо для меня отвѣтить на эту статью, что изъ двухъ главныхъ возраженій ея одно дѣйствительно справедливо, а другое можетъ показаться таковымъ, и при отсутствіи объясненій съ моей стороны эти возраженія могутъ казаться неопровержимыми многимъ, а можетъ быть и большей части людей, читавшихъ самое сочиненіе, и еще большему числу не читавшихъ его. Что я долженъ сказать что-нибудь для предупрежденія недоразумѣній, доказываетъ тотъ фактъ, что тѣ же самыя возраженія были сдѣланы въ Англіи одно—д-ромъ Чайльдъ изъ Оксфорда, въ его *Физіологическихъ опытахъ (Essays on Physiological Subjects)*, а другое — однимъ изъ сотрудниковъ *Вестминстерскаго Обозрѣнія* въ іюлѣ 1865 г.

Въ замѣткѣ, на которую ссылается вашъ критикъ, я, по его словамъ, безмолвно отвергъ вѣрованіе въ «*произвольное зарожденіе*»; правда, что я обошелъ этотъ вопросъ такимъ образомъ, что могъ возбудить подобное толкованіе. Тотъ фактъ, что д-ръ Чайльдъ, который относится къ моей книгѣ симпатично, толкуетъ мою замѣтку точно такъ же, доказываетъ, что вашъ сотрудникъ необходимо долженъ былъ извлечь это заключеніе. Тѣмъ неменѣе, я не имѣлъ его въ виду.

Въ началѣ моего объясненія, я долженъ замѣтить, что нахожусь въ невыгодномъ положеніи вслѣдствіе того, что упустилъ ту часть системы философіи, которая

разсматриваетъ неорганическій прогрессъ. Въ первоначальной программѣ находится ссылка на эту упущенную часть, которая должна была предшествовать *Основаніямъ Біологіи*. Не достаетъ двухъ томовъ. Заключительная глава втораго тома, будь она написана, трактовала бы о прогрессѣ органической матеріи—шагъ, предшествующій прогрессу живыхъ формъ. Постоянно имѣя въ умѣ содержаніе этой ненаписанной главы, я иногда выражался такъ, какъ будто читатель имѣлъ ее передъ глазами; вслѣдствіе этого, нѣкоторыя изъ моихъ объясненій могли быть ложно поняты. Впрочемъ и помимо этого, объясненія кажущейся непослѣдовательности очень просты, если даже не очевидны. Вопервыхъ я не вѣрю въ тѣ случаи «произвольнаго зарожденія», которые обыкновенно приводятся и о которыхъ говорится въ замѣткѣ, и для меня это произвольное зарожденіе имѣло такъ мало общаго съ зарожденіемъ, при посредствѣ прогресса, въ которое я вѣрю, что мнѣ никакъ не приходило въ голову, что отреченіе отъ перваго можетъ быть принято за отреченіе отъ втораго. Для меня невѣроятно, чтобъ существа, имѣющія *совершенно специфическое строеніе*, развивались въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, безъ предшественниковъ, которыми опредѣлялись бы ихъ специфическія формы. Нетолько установленныя истины Біологіи, но и установленныя истины науки вообще отрицаютъ предположеніе, что организмы съ строеніемъ настолько опредѣленнымъ, чтобъ признать ихъ принадлежащими къ извѣстнымъ родамъ и видамъ, могутъ возникнуть при отсутствіи зародышей, происходящихъ отъ предшествующихъ организмовъ тѣхъ же родовъ и видовъ. Если простая протоплазма можетъ вдругъ получить организацію, преобразующую ее въ Paramoecium, то я не вижу причины, почему не могутъ слагаться такимъ же точно путемъ нетолько болѣе сложныя, но и всякія сложныя животныя. Словомъ, я не признаю, чтобы эти приведенные факты могли служить примѣрами прогресса, потому что они предполагаютъ нѣчто, далеко заходящее за предѣлы того, что̀ прогрессъ, какъ я его понимаю, можетъ совершить. Вовторыхъ, мое недовѣріе простирается нетолько на приводимые случаи «произвольнаго зарожденія», но и на всѣ сродные имъ случаи; самое понятіе произвольности совершенно несовмѣстимо съ понятіемъ о прогрессѣ. Поэтому, я нахожу фразу Дарвина «произвольныя видоизмѣненія» неправильною, что̀ впрочемъ онъ и самъ находитъ; и я старался показать, что видоизмѣненіе вызывается всегда опредѣленными причинами. Никакая форма прогресса, ни органическая, ни неорганическая, не можетъ быть произвольной; въ каждомъ случаѣ предшествующія силы должны быть надлежащихъ количествъ, родовъ и распредѣленій, чтобъ произвесть наблюдаемыя дѣйствія. Этому требованію не удовлетворяютъ ни приведенные случаи произвольнаго зарожденія, ни какіе-либо сколько-нибудь сродные имъ случаи, какіе только возможно вообразить.

Еслибъ, принимая эти случаи произвольнаго самозарожденія, я предполагалъ, какъ кажется дѣлаетъ вашъ сотрудникъ, что прогрессъ органической жизни начался аналогичнымъ путемъ, то я дѣйствительно открылъ бы поле для строгой критики. Это предполагаемое произвольное самозарожденіе обыкновенно происходитъ въ менструальной крови, которая содержитъ или органическую матерію или матерію, первоначально извлеченную изъ организмовъ, а существованіе такой органической матеріи, происходящей во всѣхъ извѣстныхъ случаяхъ отъ организмовъ высшаго рода, предполагаетъ досуществованіе такихъ организмовъ. Какой же логическій выводъ приведетъ насъ къ мысли, что органическая жизнь возникла такимъ же путемъ, какимъ, будто бы, теперь зарождается инфузорія? Гдѣ же находились, прежде чѣмъ началась жизнь, тѣ высшіе организмы, отъ которыхъ получили свою органическую матерію низшіе организмы? Не сомнѣваясь, что есть такія личности, которыя, какъ говоритъ критикъ, «могутъ проникнуть въ идею всеобщаго прогресса глубже, чѣмъ М-ръ Спенсеръ», и которыя, по его словамъ, доказываютъ это, принявъ ученіе о «произвольномъ самозарожденіи», я тѣмъ неменѣе думаю, что могу проникнуть достаточно глубоко, чтобъ видѣть, что къ правдоподобной гипотезѣ относительно происхожденія органической жизни дол-

женъ привести какой-нибудь другой ключъ, а не тотъ, который дали опыты надъ отваромъ сѣна и экстрактомъ мяса.

Отъ того, чему я не вѣрю, позвольте мнѣ перейти къ тому, чему я вѣрю. Допуская, что образованіе органической матеріи и прогрессъ жизни въ ея низшихъ формахъ могутъ происходить при существующихъ космическихъ условіяхъ, но считая болѣе вѣроятнымъ, что образованіе такой матеріи и такихъ формъ произошло въ то время, когда теплота земной поверхности падала на тѣ степени температуры, при которыхъ высшія органическія соединенія не устойчивы, я полагаю, что формированіе такой органической матеріи въ простѣйшіе типы должно было начаться надъ частицами протоплазмы болѣе мелкими, болѣе неопредѣленными и болѣе непостоянными въ своихъ признакахъ, чѣмъ самыя низшія корненожки—еще менѣе отличающіяся отъ простаго кусочка бѣлка, чѣмъ даже *Protogenes* профессора Геккеля. Прогрессъ специфическихъ формъ, подобно всякому другому органическому прогрессу, долженъ былъ произойти отъ дѣйствій и воздѣйствій между такими зачинающимися типами и ихъ окружающимъ и отъ постояннаго переживанія тѣхъ, которые случайно получили спеціальныя особенности, наилучше приспособленныя къ спеціальнымъ особенностямъ ихъ окружающаго. Для того, чтобъ посредствомъ этого процесса получились сравнительно хорошо спеціализованныя формы обыкновенныхъ *инфузорій*, требовался, по моему разумѣнію, огромный періодъ времени.

Желая предупредить, насколько возможно, дальнѣйшее недоразумѣніе, я хочу выработать это понятіе настолько, чтобъ опровергнуть всѣ сдѣланныя мнѣ частныя возраженія. Критикъ считаетъ рѣшеннымъ, что я долженъ допустить «первый организмъ», какъ допускаетъ его онъ самъ. Но понятіе о «первомъ организмѣ» въ значеніи сколько-нибудь подходящемъ къ обыденному значенію этихъ словъ, стоитъ въ совершенномъ разногласіи съ понятіемъ о прогрессѣ, и врядъ-ли не въ такомъ же разногласіи съ фактами, открытыми при посредствѣ микроскопа. Самыя низшія живыя существа, собственно говоря, не могутъ назваться организмами, потому что въ нихъ нѣтъ никакихъ различій въ частяхъ—никакихъ слѣдовъ организаціи. Называть ихъ формами жизни это—почти злоупотребленіе языка: очертанія ихъ, если они различимы, нетолько слишкомъ не специфичны для описанія, но постоянно мѣняются и никогда не бываютъ одинаковыми ни въ двухъ различныхъ особяхъ, ни дважды въ одной и той же. Даже слово «типъ» подходитъ не вполнѣ, такъ какъ мало постоянства въ ихъ родовыхъ признакахъ: сообразно съ окружающими условіями, они претерпѣваютъ измѣненія то одного рода, то другаго. А неопредѣленность, непостоянство, отсутствіе уловимаго строенія, обнаруживаемыя простѣйшими изъ живыхъ существъ, какими мы ихъ теперь видимъ, и суть признаки (или отсутствіе признаковъ), которые, сообразно съ гипотезой прогресса, должны были быть еще болѣе выраженными, когда, какъ было вначалѣ, не слагалось ни «формъ», ни «типовъ», ни «специфическихъ образовъ». То «абсолютное начало органической жизни на землѣ», которое, по словамъ критика, я «неминуемо долженъ признать», я положительно отвергаю. Утвержденіе универсальнаго прогресса есть само по себѣ отрицаніе абсолютнаго начала чего бы то ни было. Выраженное въ терминахъ прогресса, всякаго рода существо понимается какъ продуктъ видоизмѣненій, производимыхъ незамѣтными градаціями на предсуществующій родъ, и это одинаково примѣнимо какъ къ «предполагаемому началу органической жизни», такъ и ко всѣмъ послѣдующимъ развитіямъ органической жизни. Предполагать «абсолютное начало органической жизни» или «первый организмъ» настолько же нужно, насколько нужно предполагать абсолютное начало соціальной жизни и первый соціальный организмъ. Принятіе такой необходимости въ послѣднемъ случаѣ прежними мыслителями съ ихъ теоріями о «соціальныхъ контрактахъ» и т. п. опровергнуто фактами, и факты же, насколько они доказаны, опровергаютъ принятіе такой необходимости въ первомъ случаѣ. Что органическая матерія про-

изошла не вдругъ, а постепенно, за это предположеніе намъ ручаются опыты химиковъ. Органическія матеріи производятся въ лабораторіи при посредствѣ того, что мы можемъ буквально назвать *искусственнымъ прогрессомъ*. Химики не въ силахъ образовать эти сложныя комбинаціи непосредственно изъ ихъ элементовъ; но имъ удается образовать ихъ косвеннымъ путемъ, посредствомъ постепенныхъ видоизмѣненій болѣе простыхъ комбинацій. Въ какомъ-нибудь двойномъ соединеніи, одинъ элементъ котораго содержится въ нѣсколькихъ эквивалентахъ, перемѣна производится замѣной одного изъ этихъ эквивалентовъ эквивалентомъ какого-нибудь другаго элемента, такимъ образомъ происходитъ тройное соединеніе. Затѣмъ замѣняется другой изъ эквивалентовъ и т. д. Напримѣръ начиная съ аммонія NH_3, высшая форма получается замѣною одного изъ атомовъ водорода атомомъ метила, что̀ даетъ метилъ-аминъ $N\ (CH_3H_2)$, а затѣмъ, при дальнѣйшемъ дѣйствіи метила, заканчивающемся дальнѣйшимъ замѣщеніемъ, получается еще болѣе сложное вещество двуметилъ-аминъ $N\ (CH_3,\ CH_3)\ H$. И такимъ образомъ дѣйствительно возникаютъ вещества въ высшей степени сложныя. Другая характеристическая черта метода химиковъ не менѣе знаменательна. Два сложныя соединенія употребляются для того, чтобъ произвести силою ихъ дѣйствія одного на другое—соединеніе еще бо̀льшей сложности: различныя разнородныя частицы одной степени становятся родичами частицы степенью выше по разнородности. Такъ, создавши уксусную кислоту изъ ея элементовъ, химики измѣняютъ ее, посредствомъ описаннаго выше процесса замѣщенія, въ пропіоновую кислоту, а пропіоновую въ масляную или бутириновую, формула которой $\left\{\begin{matrix} C\ (CH_3)\ (CH_3)\ H \\ CO\ (HO) \end{matrix}\right\}$; это сложное соединеніе, дѣйствуя на другое сложное соединеніе, напр. на приведенный выше двуметилъ-аминъ, производитъ соединеніе еще бо̀льшей сложности, бутиратъ диметилъ-амина $\left\{\begin{matrix} C\ (CH_3)\ (CH_3)\ H \\ CO\ (HO) \end{matrix}\right\} N\ (CH_3)\ (CH_3)\ H$. Смотрите же, какой замѣчательный параллелизмъ. Постепенный переходъ къ высшимъ типамъ органическихъ частицъ совершается при посредствѣ видоизмѣненія видоизмѣненій; какъ и во всемъ Прогрессѣ вообще. Каждое изъ этихъ видоизмѣненій есть вступленіе частицы въ равновѣсіе съ ея окружающимъ, какъ-бы приспособленіе къ новымъ окружающимъ условіямъ, которымъ оно подчинено; какъ и во всемъ Прогрессѣ вообще. Затѣмъ послѣдовательно происходятъ большіе, или болѣе интегрированные аггрегаты, каковы суть сложныя частицы, какъ и во всемъ Прогрессѣ вообще. Такимъ образомъ, болѣе сложные и болѣе разнородные аггрегаты возникаютъ одинъ изъ другаго, какъ и во всемъ Прогрессѣ вообще. Въ тоже время результатомъ является геометрически увеличивающееся число произведенныхъ такимъ путемъ болѣе крупныхъ и болѣе сложныхъ аггрегатовъ, какъ и во всемъ Прогрессѣ вообще. Высшія же формы получаются дѣйствіемъ одна на другую послѣдовательно высшихъ формъ въ соединеніи съ дѣйствіемъ окружающихъ условій; какъ и во всемъ Прогрессѣ вообще.

Видя, такимъ образомъ, тожественность метода на двухъ крайностяхъ, видя, что химики, въ искусственномъ прогрессѣ органической матеріи, безсознательно сообразовались съ общими законами прогресса, насколько они выражаются въ извѣстныхъ организмахъ, мы врядъ-ли можемъ сомнѣваться въ томъ, что естественный прогрессъ органической жизни, а потомъ и прогрессъ простѣйшихъ органическихъ формъ совершался подъ дѣйствіемъ тѣхъ же законовъ. Въ первобытномъ мірѣ, какъ и въ новѣйшей лабораторіи, низшіе типы органическихъ веществъ своимъ взаимнымъ воздѣйствіемъ при надлежащихъ условіяхъ развивали высшіе типы органическихъ веществъ, заканчивавшихся протоплазмой способной организоваться. И врядъ-ли можно сомнѣваться, что формированіе такой протоплазмы — вещества, способнаго видоизмѣняться чрезвычайно легко и многообразными путями, происходило такимъ же образомъ. Я узналъ отъ одного изъ нашихъ первыхъ химиковъ профессора Франкланда, что *протеинъ* можетъ существовать,

по крайней мѣрѣ, въ тысячѣ изомерическихъ формъ, и, какъ мы сейчасъ увидимъ, онъ способенъ образовать, изъ себя и другихъ элементовъ, вещества, еще болѣе усложненныя по составу и положительно безконечныя въ своихъ разновидностяхъ. Подвергаясь тѣмъ безчисленнымъ видоизмѣненіямъ условій, которыя представляетъ земная поверхность здѣсь въ количествѣ свѣта, тамъ въ количествѣ тепла, и всюду въ минеральномъ качествѣ своей водной среды, это чрезвычайно измѣнчивое вещество должно было претерпѣть то одно, то другое изъ своихъ безчисленныхъ метаморфозъ. Взаимнымъ же вліяніямъ его метаморфическихъ формъ при благопріятныхъ условіяхъ мы можемъ приписать продуктъ еще болѣе сложныхъ, еще болѣе чувствительныхъ, еще болѣе разнообразно измѣняющихся частей органической матеріи, которая, въ массахъ болѣе мелкихъ и простыхъ, чѣмъ существующія *Protozoa*, обнаружила дѣйствія, переходящія мало по малу въ тѣ, которыя называются жизненными—дѣйствія, обнаруживаемыя въ нѣкоторой степени самимъ протеиномъ и только въ бо̀льшей степени низшими изъ извѣстныхъ живыхъ существъ. Такимъ образомъ, исходя отъ индукцій, выведенныхъ изъ опытовъ химиковъ на одной крайней точкѣ, и индукцій, выведенныхъ изъ наблюденій біологовъ на другой крайней точкѣ, мы имѣемъ возможность, посредствомъ дедукціи, уничтожить пробѣлъ, имѣемъ возможность понять, какъ развивались органическія соединенія и какъ зараждающаяся жизнь, которая обнаруживается въ нихъ, становится, въ силу продолжительности процесса, постепенно болѣе очерченною. Это-то остается объяснить, и предполагаемые случаи «произвольнаго самозарожденія», будь они и дѣйствительно вѣрны, нисколько не помогутъ уясненію.

Полагаю, что теперь очевидно, что я не впалъ въ приписываемую мнѣ непослѣдовательность. Тѣмъ неменѣе, я допускаю, что вашъ критикъ имѣлъ право заключить объ этой непослѣдовательности, и я обвиняю себя въ томъ, что не предвидѣлъ, что положеніе мое, въ томъ видѣ, какъ я его оставилъ, легко могло быть ложно истолковано.

Перехожу теперь ко второму обвиненію, заключающемуся въ томъ, что, приписывая извѣстнымъ специфическимъ частицамъ, названнымъ мною «физіологическими единицами», способность слагаться въ строеніе того организма, которому онѣ свойственны, я оставилъ свой собственный принципъ и принялъ нѣчто, переходящее за перераспредѣленіе Матеріи и Движенія. Въ томъ видѣ, въ какомъ это обвиненіе поставлено критикомъ, оно кажется справедливымъ, и я допускаю, что онъ имѣлъ нѣкоторое основаніе поставить его такимъ образомъ. Тѣмъ неменѣе, предполагаемой непослѣдовательности на самомъ дѣлѣ не существуетъ.

Прежде чѣмъ я попытаюсь уяснить пригодность понятія, отъ котораго, по мнѣнію критика, я безмолвно отказался, какъ отъ неудовлетворительнаго, позвольте мнѣ устранить крайнюю невѣроятность, придаваемую ему критикомъ, вслѣдствіе чрезвычайно ограниченнаго значенія, въ которомъ онъ употребляетъ слово «механическій». Обсуждая одно изъ моихъ положеній, онъ говоритъ:

«Затѣмъ онъ приводитъ нѣкоторыя замѣчанія м-ра Паже о постоянныхъ дѣйствіяхъ, производимыхъ въ крови ядомъ скарлатины и оспы, и видитъ въ нихъ подтвержденіе вѣры въ то, что такая «сила» существуетъ, и приписываетъ возстановленіе попорченной ткани «силамъ, аналогичнымъ тѣмъ, съ помощью которыхъ кристаллъ воспроизводитъ утраченную вершину.» (Замѣтьте, однако, что ни то, ни другое дѣйствіе не объясняется механическими причинами)».

Еслибъ не рѣшительный тонъ, какимъ сдѣлано это послѣднее заявленіе, я бы принялъ его за описку. Но теперь мнѣ ничего другаго не остается какъ предположить, что критику неизвѣстенъ тотъ фактъ, что въ настоящее время молекулярныя дѣйствія всякаго рода нетолько понимаются какъ дѣйствія механическія, но что вычисленія, основанныя на этомъ понятіи ихъ, даютъ результаты, соотвѣтствующіе наблюденію. Нѣтъ ни одного рода перераспредѣленія между части-

цами (кристаллизація есть одно изъ нихъ), которую бы новѣйшій физикъ не обсуждалъ въ терминахъ силы и движенія, какъ перерасположеніе въ осязаемыхъ массахъ. Полярность считается результатомъ такихъ силъ и движеній, и если, какъ это часто случается, свѣтъ измѣняетъ молекулярное строеніе кристалла и перемѣняетъ его полярность, то это происходитъ отъ того, что свѣтъ, согласно механическимъ законамъ, приводитъ въ новое движеніе составныя частицы. Что критикъ представляетъ механическое понятіе въ такой крайне ограниченной формѣ, для меня тѣмъ болѣе удивительно, что, въ началѣ того самаго сочиненія, которое онъ разбираетъ, я въ разныхъ мѣстахъ основывалъ многіе выводы на тѣхъ безмѣрно широкихъ значеніяхъ этого слова, которыхъ онъ не знаетъ; указывалъ, напримѣръ, на уясненіе, помощью этого понятія, неорганическихъ химическихъ измѣненій, производимыхъ теплотой, и органическихъ химическихъ измѣненій, производимыхъ свѣтомъ (*Основанія Біологіи*, § 13-й).

Итакъ, разъ навсегда рѣшивши, что обыкновенное понятіе о механическомъ дѣйствіи должно быть значительно расширено, будемъ разбирать вопросъ объ удовлетворительности гипотезы, принимающей, что строеніе каждаго организма опредѣляется полярностями спеціальныхъ частицъ или физіологическихъ единицъ, которыя свойственны ему, какъ виду, и дѣлаютъ необходимыми стремленія къ спеціальнымъ расположеніямъ. Чтобъ вполнѣ ясно представить мое положеніе и критику на него автора статьи, я приведу вполнѣ то мѣсто его статьи, изъ котораго я уже сдѣлалъ нѣсколько выписокъ. Онъ говоритъ:

«Надо, однако, замѣтить, что м-ръ Спенсеръ приписываетъ обладаніе этими «стремленіями» или «склонностями» природной наслѣдственности отъ организмовъ предковъ, и можно заключить, что онъ такимъ образомъ спасаетъ механическую теорію и въ тоже время свою собственную послѣдовательность, такъ какъ онъ производитъ даже самыя «стремленія» въ концѣ концовъ отъ окружающаго. На это мы отвѣтимъ, что м-ръ Спенсеръ, который защищаетъ гипотезу о туманностяхъ, не можетъ избѣжать принятія абсолютнаго начала органической жизни на земномъ шарѣ, и что «формирующія стремленія», безъ которыхъ онъ не можетъ объяснить прогрессъ ни единаго индивидуума, не могли быть унаслѣдованы первымъ организмомъ. Кромѣ того, своимъ отрицаніемъ произвольнаго самозарожденія, онъ отрицаетъ, что первый организмъ развился изъ неорганическаго міра, и такимъ образомъ лишается возможности представить благовидный аргументъ, что «стремленія» этого организма окончательно происходили отъ его окружающаго».

Сказанное выше уже въ значительной мѣрѣ опровергаетъ и это заявленіе. Держась мнѣнія, что мелкія части протоплазмы, первыя обнаруживающія въ самой слабой степени ту измѣнчивость, которая предполагаетъ жизнь, не зародились самопроизвольно, но произошли путемъ прогресса, я не теряю права сказать, что «стремленія» физіологическихъ единицъ происходятъ отъ унаслѣдованныхъ дѣйствій окружающихъ вліяній. Еслибъ понятіе о «первомъ организмѣ» было необходимо, то замѣчаніе критика было бы вѣрно. Еслибъ было «абсолютное начало жизни»—опредѣленная линія, отдѣляющая органическую матерію отъ простѣйшихъ живыхъ формъ, я былъ бы дѣйствительно поставленъ въ то положеніе, которое изображаетъ критикъ. Но такъ какъ ученіе о прогрессѣ само по себѣ есть отрицаніе всякой такой рѣзкой границы и такъ какъ это отрицаніе подтверждается всѣми вновь узнаваемыми фактами, то я и не признаю себя запутаннымъ въ предполагаемое затрудненіе. Мой отвѣтъ могъ бы здѣсь и закончиться, но такъ какъ гипотезу, о которой идетъ рѣчь, трудно понять, а ложно истолковать легко, то я и попытаюсь нѣсколько уяснить ее.

Въ настоящее время уже собралось много доказательствъ въ пользу того, что частицы веществъ, называемыхъ нами элементарными, на самомъ дѣлѣ суть сложныя, и что вслѣдствіе ихъ взаимнаго сочетанія и пересочетанія продуктовъ образуются системы частичныхъ системъ, сложность которыхъ невозможно себѣ представить. По мѣрѣ того, какъ, шагъ за шагомъ, аггрегаты частицъ, происшедшіе

такимъ путемъ, становятся крупнѣе и разнороднѣе, они дѣлаются болѣе неустойчивыми, болѣе легко измѣняющимися отъ дѣйствія значительныхъ силъ и болѣе способными принимать различные характеры. Тѣ изъ нихъ, которые составляютъ органическую матерію, превосходятъ всѣ другіе величиною и сложностью строенія, и въ нихъ-то описанныя черты достигаютъ своего крайняго предѣла. *Протеинъ*, главное вещество, изъ котораго строются организмы, замѣчателенъ, что̀ показываетъ и самое названіе его, какъ разнообразіемъ своихъ метаморфозъ, такъ и легкостью, съ которою онъ подвергается имъ; онъ переходитъ отъ одной къ другой изъ своихъ тысячи изомерическихъ формъ при малѣйшей перемѣнѣ условій. Есть факты, подтверждающіе то мнѣніе, что хотя эти многочисленныя изомерическія формы протеина не соединяются непосредственно одна съ другой, но могутъ быть связаны между собою посредствомъ другихъ элементовъ, съ которыми онѣ соединяются. Очень знаменателенъ тотъ фактъ, что обыкновенно присутствуютъ два другіе элемента, сѣра и фосфоръ, которые обладаютъ совершенно спеціальнымъ свойствомъ сдерживать вмѣстѣ много эквивалентовъ—такъ какъ одинъ изъ нихъ пяти, а другой шестиатомный. Итакъ мы имѣемъ законное основаніе сдѣлать предположеніе (оправданное аналогіями), что одинъ атомъ сѣры можетъ быть связующимъ звеномъ между полудюжиной различныхъ изомерныхъ формъ протеина; тоже самое можно сказать о фосфорѣ. Минутное соображеніе покажетъ, что, исходя отъ тысячи изомерныхъ формъ протеина, мы получимъ этимъ путемъ такое громадное число сочетаній, котораго почти невозможно выразить цифрами. Произведенныя такимъ способомъ частицы, по величинѣ и сложности превосходящія можетъ быть частицы протеина, подобно тому, какъ частицы протеина превосходятъ частицы неорганической матеріи, и могутъ быть, по моему мнѣнію, спеціальными единицами, принадлежащими спеціальнымъ родамъ организмовъ. По своему сложенію, онѣ должны обладать пластичностью, или чувствительностью къ вліянію измѣняющихъ силъ, далеко превосходящею пластичность протеина; помня постоянно, что нетолько ихъ разновидности безконечны по числу, но что близко родственныя формы ихъ, химически индифферентныя одна къ другой, какими онѣ должны быть, могутъ существовать въ одномъ и томъ же аггрегатѣ, мы увидимъ, что онѣ приспособлены къ вступленію въ безграничныя разнообразія органическихъ строеній.

Существованіе такихъ физіологическихъ единицъ, свойственныхъ каждому виду организма, не остается безъ объясненій. Онѣ развиваются одновременно съ развитіемъ составляемыхъ ими организмовъ,—онѣ дифференцируются такъ же быстро какъ дифференцируются эти организмы, онѣ становятся множественными въ родѣ посредствомъ тѣхъ же дѣйствій, которыя дѣлаютъ составляемый ими организмъ множественнымъ въ родѣ. Это понятіе можно выразить яснѣе въ терминахъ механической гипотезы. Всякій физикъ подтвердитъ предположеніе, что въ каждомъ аггрегатѣ есть стремленіе установить равновѣсіе между силами, происходящими отъ вліянія всѣхъ единицъ на каждую и каждой на всѣхъ. Даже въ массахъ столь твердыхъ веществъ, какъ желѣзо и стекло, происходитъ молекулярное перерасположеніе, медленное или быстрое, смотря по обстоятельствамъ; это перерасположеніе заканчивается только тогда, когда есть полное равновѣсіе между дѣйствіями частей на цѣлое и дѣйствіями цѣлаго на части: усложненіе состоитъ въ томъ, что каждое измѣненіе въ формѣ или величинѣ цѣлаго обусловливаетъ какое-нибудь перераспредѣленіе частей. И хотя въ случаяхъ, подобныхъ этому, происходитъ только полярное перерасположеніе частицъ безъ измѣненій въ самихъ частицахъ, но когда, какъ это часто случается, есть переходъ отъ коллоиднаго къ кристаллоидному состоянію, то происходитъ перемѣна въ сложеніи самихъ частицъ. Эти истины не ограничиваются неорганической матеріей, онѣ неоспоримо приложимы и къ органической матеріи. Подобно тому, какъ частицы квасцовъ имѣютъ форму равновѣсія, октаэдръ, въ которую онѣ вступаютъ всякій разъ, когда температура

растворяющей ихъ жидкости позволяетъ имъ аггрегироваться, такъ вѣроятно и органическія частицы всякаго рода, какъ бы ни были онѣ сложны, имѣютъ форму равновѣсія, въ которую вступаютъ при аггрегаціи ихъ сложныя силы,—форму, далеко не такъ устойчивую и опредѣленную, на томъ основаніи, что онѣ имѣютъ гораздо менѣе опредѣленныя полярности, гораздо менѣе устойчивы и стремленія ихъ гораздо легче видоизмѣняются окружающими условіями. Равно вѣрно и то, что спеціальныя частицы, имѣющія спеціальное органическое строеніе, какъ форму равновѣсія, должны претерпѣвать воздѣйствіе отъ совокупности всѣхъ силъ этого органическаго строенія, и то, что если окружающія дѣйствія ведутъ къ какой-нибудь перемѣнѣ въ этомъ органическомъ строеніи, эти спеціальныя частицы или физіологическія единицы, подвергнутыя измѣненному распредѣленію всѣхъ силъ, дѣйствующихъ на нихъ, претерпѣтъ видоизмѣненіе,—видоизмѣненіе легкое для нихъ вслѣдствіе ихъ пластичности. По моему мнѣнію, посредствомъ этого дѣйствія и воздѣйствія, физіологическія единицы, свойственныя каждому роду организма, были сформированы вмѣстѣ съ самимъ организмомъ. Начиная съ того состоянія, въ которомъ протеинъ, въ мелкихъ аггрегатахъ, воспринялъ тѣ простѣйшія дифференцированія, которыя приспособили его къ различно обусловленнымъ частямъ его среды, должно было безпрерывно происходить постоянное переприспособленіе равновѣсія между аггрегатами и ихъ единицами,—дѣйствія и воздѣйствія тѣхъ и другихъ, въ которыхъ единицы стремились всегда установить типическую форму, произведенную дѣйствіями и воздѣйствіями во всѣхъ предшествующихъ поколѣніяхъ, между тѣмъ какъ аггрегатъ, если онъ былъ измѣненъ въ формѣ перемѣною въ окружающихъ условіяхъ, стремился всегда напечатлѣть на единицахъ соотвѣтствующую перемѣну полярности, заставляя ихъ въ послѣдующемъ поколѣніи воспроизводить измѣненную форму—ихъ новую форму равновѣсія.

Вотъ понятіе, которое я старался, хотя, какъ оказывается безуспѣшно, передать въ *Основаніяхъ Біологіи;* я употребилъ его тамъ, чтобъ истолковать многія запутанныя и таинственныя явленія Генезиса, Наслѣдственности и Измѣнчивости. Только въ одномъ отношеніи я выразился настолько не удовлетворительно, что далъ поводъ къ ложному толкованію, сдѣланному критикомъ Вестминстерскаго Обозрѣнія, толкованію, о которомъ я уже упоминалъ. И онъ и вашъ критикъ обвиняютъ меня въ томъ, что подъ идеей о «врожденныхъ стремленіяхъ» я ввелъ, только подъ другимъ именемъ, понятіе объ *archaeus*, жизненномъ началѣ, *nisus formativus* и т. д. Предыдущее объясненіе служитъ отчасти отвѣтомъ на это обвиненіе. Мнѣ остается еще прибавить, такъ какъ это недостаточно ясно выражено въ *Основаніяхъ Біологіи*, что на наклонность единицъ каждаго порядка къ специфическому расположенію, видимому въ образуемомъ ими организмѣ, не должно смотрѣть какъ на результатъ ихъ строеній и дѣйствій, но какъ на продуктъ этихъ условій и окружающихъ силъ, дѣйствію которыхъ онѣ подвержены. Органическій прогрессъ происходитъ только при условіи, что массы протоплазмы, образуемой изъ физіологическихъ единицъ и изъ уподобляемыхъ матеріаловъ, изъ которыхъ размножаются другіе, подобные имъ, подвергнуты дѣйствію теплоты данной степени, т. е. подвергнуты непрерывнымъ толчкамъ волнообразныхъ движеній извѣстной силы и продолжительности; быстрота, съ которою физіологическія единицы переходятъ отъ ихъ неопредѣленнаго расположенія къ опредѣленному принимаемому ими теперь, въ извѣстныхъ границахъ пропорціональна силамъ эѳирныхъ волнъ, падающихъ на нихъ. Итакъ, вотъ полная форма этого понятія: специфическія частицы, обладающія громадной, вышеописанной сложностью и соотвѣтственно сложными полярностями, которыя не могутъ быть взаимно уравновѣшены какой-либо простой формой аггрегаціи, получаютъ, для той формы аггрегаціи, въ которой всѣ ихъ силы уравновѣшены, строеніе взрослаго организма, которому онѣ принадлежатъ; онѣ принуждены вступить въ это строеніе содѣйствіемъ окружаю-

щихъ силъ, вліяющихъ на нихъ, и силъ, которыми онѣ вліяютъ одна на другую— окружающія силы суть источникъ той *силы*, которая управляетъ перерасположеніемъ, а полярности частицъ опредѣляютъ то *направленіе*, въ которомъ дѣйствуетъ эта сила. Въ этомъ понятіи нѣтъ и слѣдовъ гипотезы объ «*archaeus*» или «жизненномъ принципѣ» и начала молекулярной физики вполнѣ его подтверждаютъ.

Однако возражаютъ, что «живое тѣло въ своемъ развитіи представляетъ длинный рядъ измѣняющихся формъ, непрерывный рядъ перемѣнъ, для которыхъ, согласно съ гипотезой м-ра Спенсера, физіологическія единицы должны имѣть «врожденныя стремленія. Можно ли про что-либо другое сказать съ бо̀льшимъ основаніемъ, этого невозможно себѣ представить?» Я отвѣчаю, что если принять въ разсчетъ упущенный здѣсь элементъ, то процессъ не будетъ принятъ за невообразимый. Упущенъ элементъ величины или массы. Для того, чтобъ уравновѣсить полярности каждаго порядка физіологическихъ единицъ, нужно нетолько извѣстное строеніе организма, но и извѣстная величина его, потому что сложности того зрѣлаго строенія, въ которомъ уравновѣшиваются физіологическія единицы, не могутъ быть представлены въ маломъ объемѣ зародыша. Во многихъ мелкихъ организмахъ, гдѣ есть вся масса физіологическихъ единицъ, потребныхъ для строенія, *происходитъ* именно то, что̀, какъ подразумѣвалось выше, *должно* бы происходить. Масса слагается непосредственно въ полную форму. Это мы видимъ у *Acari* и у ленточныхъ *Entozoa*. Но для высшихъ животныхъ такія непосредственныя превращенія невозможны. Масса физіологическихъ единицъ, потребная для того, чтобъ произвести какъ величину, такъ и строеніе, приблизительно уравновѣшивающія ихъ, не находится вся въ наличности, но образуется посредствомъ послѣдовательныхъ прибавленій—эти прибавленія у живородящихъ животныхъ дѣлаются посредствомъ поглощенія способнаго къ организаціи матеріала, переданнаго непосредственно родичемъ, и превращенія его въ эти спеціальныя частицы; у яицеродящихъ животныхъ дѣлается тоже самое съ способнымъ къ организаціи матеріаломъ, заключающимся въ «желткѣ», который вложенъ родичемъ въ одинъ покровъ съ зародышемъ. Отсюда происходитъ то, что, при такихъ условіяхъ, физіологическія единицы, которыя впервые аггрегируются въ зачатокъ будущаго организма, не образуютъ строенія, подобнаго строенію возмужалаго организма, который, при такихъ малыхъ размѣрахъ, не уравновѣшиваетъ ихъ. Онѣ распредѣляются такимъ образомъ, чтобы удовлетворить главной между ихъ сложными полярностями. Неопредѣленно дифференцированная происшедшая такимъ образомъ масса не можетъ однако держаться въ равновѣсіи. Каждое наростаніе физіологическихъ единицъ, образуемыхъ и интегрируемыхъ ею, измѣняетъ распредѣленіе силъ; и это производитъ двойное дѣйствіе. Каждое такое наростаніе стремится видоизмѣнить уже сдѣланныя дифференцированія, придвигая ихъ на одинъ шагъ ближе къ уравновѣшивающему строенію; а физіологическія единицы, затѣмъ интегрируемыя, будучи подвержены дѣйствію аггрегата полярныхъ силъ, которыми управляетъ вся масса, приближающаяся теперь шагомъ ближе къ тому окончательному распредѣленію полярныхъ силъ, которое существуетъ въ возмужаломъ организмѣ, вступаютъ болѣе непосредственно въ типичное строеніе. Такимъ образомъ рядъ сдѣлокъ обусловливается необходимостью. Каждая послѣдовательная форма неустойчива и преходяща; приближеніе къ типическому строенію идетъ рука объ руку съ приближеніемъ къ типическому объему.

Можетъ быть, и съ помощью этого объясненія, какъ и первоначальнаго, мнѣ не удалось сдѣлать этотъ процессъ понятнымъ. Однако, несправедливость обвиненія меня въ томъ, что я ввелъ, подъ другимъ названіемъ, понятіе о «жизненномъ принципѣ», очевидна. Я полагаю, никто не станетъ оспаривать, что я объясняю зародышевое развитіе въ терминахъ Матеріи и Движенія. Насколько такое толкованіе пригодно, — дѣло личнаго мнѣнія, но что я не впалъ въ непослѣдовательность, приписываемую мнѣ вашимъ критикомъ, — это фактъ. Въ

тоже время я охотно допускаю, что, при отсутствіи нѣкоторыхъ положеній, сообщенныхъ мною теперь, онъ имѣлъ право представить мое понятіе въ томъ видѣ, въ какомъ оно у него является.

Принимая, что слова моего критика относительно этихъ двухъ существенныхъ пунктовъ не выходятъ за предѣлы законной критики, я, однако, не считаю его правымъ во многомъ изъ того, что онъ говоритъ о моихъ общихъ взглядахъ.

Вопервыхъ, онъ передаетъ совершенно ложную идею о томъ способѣ толкованія, который онъ критикуетъ. Онъ не даетъ своимъ читателямъ понятія о громадныхъ приложеніяхъ, какія новѣйшая наука сдѣлала изъ механической теоріи, прилагаемой въ настоящее время къ разрѣшенію всякаго рода физическихъ явленій, но онъ рѣшительно ограничилъ ея приложенія и сдѣлалъ это такимъ образомъ, что произвелъ кажущееся затрудненіе тамъ, гдѣ этого затрудненія вовсе не существуетъ. Обыденный смыслъ слова «механическій» неизбѣжно вызываетъ во всякомъ умѣ представленіе о видимыхъ массахъ матеріи, которыя дѣйствуютъ одна на другую посредствомъ измѣряемыхъ силъ и производятъ замѣтныя для глазъ движенія. При отсутствіи объясненій или наглядныхъ примѣровъ, которые бы служили для расширенія этого понятія настолько, чтобъ ввести въ него колебанія частицъ матеріи и волнообразныя движенія частицъ эѳира, наполняющихъ все пространство, при отсутствіи такихъ поясненій даже образованный читатель долженъ унесть съ собой чрезвычайно незрѣлую и узкую идею о «механической теоріи» и непремѣнно будетъ пораженъ нелѣпостью уясненія жизненнаго процесса въ механическихъ терминахъ. Но критикъ не говоритъ ни слова для предупрежденія возникающаго такимъ образомъ ложнаго пониманія. Онъ ни однимъ намекомъ не указываетъ на то, что теплота, свѣтъ, электричество—все признается теперь «способами движенія» и что большая часть явленій, производимыхъ ими, объясняется механическимъ способомъ; а остальныя считаются подлежащими такому объясненію. Онъ не объясняетъ, что механическая теорія въ ея обширнѣйшей формѣ охватываетъ какъ такія дѣйствія, посредствомъ которыхъ измѣненія въ солнечныхъ пятнахъ ведутъ за собою измѣненія въ нашихъ магнитныхъ иглахъ, и такія, посредствомъ которыхъ Сиріусъ говоритъ, какія вещества содержатся въ его атмосферѣ. Правда, онъ мимоходомъ упоминаетъ о томъ, что химическія измѣненія я ввожу въ понятіе о механическихъ; но онъ оставляетъ это показаніе мертвымъ, совершенно непонятнымъ обыкновенному читателю; и въ представляемомъ имъ типичномъ примѣрѣ моего способа объясненія (развитіе позвонковъ посредствомъ поперечныхъ напряженій) онъ рѣшительно исключаетъ физико-химическія и химическія измѣненія, содѣйствіе которыхъ я предполагаю, и представляетъ меня приписывающимъ эти дѣйствія единственно давленіямъ и растяженіямъ, причиняемымъ мышечными движеніями! (См. 408 стр.). Вмѣсто широкихъ идей Матеріи и Движенія, которыми проникнуты *Основанія Біологіи*, критикъ ведетъ каждаго къ предположенію, что я берусь разрѣшать біологическія проблемы обыденными идеями Матеріи и Движенія, и ставитъ меня въ отвѣтственность за такую забавную непослѣдовательность!

Впрочемъ, по моему мнѣнію, въ его критикѣ всего достойнѣе порицанія настойчивость, съ какою онъ представляетъ вырабатываемую мною *Систему Философіи* системою матеріалистическою. Уже прежде онъ представлялъ ее такою и несправедливость этого была ему указана. Онъ знаетъ, что я неоднократно и очень ясно утверждалъ, что наши представленія о Матеріи и Движеніи суть только символы Невѣдомой Дѣйствительности, что эта Дѣйствительность не можетъ быть такою, какою мы представляемъ ее себѣ подъ этими символами, что, выражаемая, внѣ сознанія, подъ формами Матеріи и Движенія, она та же самая, которая, въ сферѣ сознанія, выражается въ видѣ Мысли и Чувства. Однако, онъ продолжаетъ представлять меня приводящимъ все къ мертвой машинности.

Если его положеніе на стр. 383—4 имѣетъ какой-нибудь смыслъ, то именно тотъ смыслъ, что существуетъ какая-то «сила, дѣйствующая ab extra», какая-то «внѣшняя сила», отличаемая имъ названіемъ «механической», которая не входитъ въ ту внутреннюю силу, проявленіемъ которой служитъ вселенная; хотя онъ и не сообщаетъ намъ, откуда она происходитъ. Онъ говоритъ объ этомъ представленіи такъ, какъ будто оно было моимъ, и такъ, что кажется, какъ будто я приписываю образованіе организмовъ дѣйствію этой «механической внѣшней силы», которая есть нѣчто отдѣльное отъ Неизслѣдимой Причины всѣхъ вещей. Но онъ или знаетъ, или имѣетъ полную возможность знать, что я отрицаю всякую такую вторичную причину; да и самъ онъ называлъ меня оппонентомъ дуализма. Я не признаю никакихъ силъ ни въ организмѣ ни внѣ организма, какъ только различно обусловленные виды одной универсальной внутренней силы, и весь процессъ органическаго прогресса всюду приписанъ мною взаимнодѣйствію ея различно обусловленныхъ видовъ, внутреннихъ и внѣшнихъ. Что я все время держался этого взгляда: ясно показываетъ заключительный параграфъ *Основныхъ Началъ*, гдѣ я сказалъ:

«Сила, природа которой останется навсегда непонятной и предѣловъ которой во времени и пространствѣ нельзя себѣ представить, производитъ въ насъ извѣстныя дѣйствія. Эти дѣйствія имѣютъ извѣстныя родовыя сходства, изъ которыхъ наиболѣе общія мы группируемъ подъ именами Матеріи, Движенія и Силы; между этими дѣйствіями существуютъ сходства связи, наиболѣе постоянныя изъ которыхъ мы относимъ къ въ высшейстепени достовѣрнымъ законамъ. Анализъ приводитъ эти различные роды дѣйствія къ одному роду дѣйствія, и эти различные роды единообразія къ одному роду единообразія. Высшая цѣль Науки есть истолкованіе явленій всякаго порядка въ смыслѣ различно обусловленныхъ проявленій этого одного рода дѣйствія, при различно обусловленныхъ видахъ этого одного рода единообразія. Но когда Наука и сдѣлаетъ это, то она небольше какъ только осистематизируетъ нашъ опытъ; и нисколько не расширитъ предѣловъ нашего опыта. Мы не больше прежняго будемъ въ состояніи разрѣшить вопросъ, дѣйствительно ли единообразія такъ абсолютно необходимы, какъ они сдѣлались относительно необходимы для нашей мысли. Высшая возможность, какой мы можемъ достигнуть,— есть истолкованіе процесса вещей такъ, какъ онъ представляется нашему ограниченному сознанію; но какъ этотъ процессъ относится къ дѣйствительному процессу, мы не въ состояніи понять, еще менѣе въ состояніи узнать. Точно также нужно припомнить, что какъ связь между порядкомъ явленій и онтологическимъ порядкомъ останется вѣчно неизслѣдованной, такъ и связь между обусловленными формами существованія и необусловленной формой существованія останется вѣчно неизслѣдованной. Истолкованіе всѣхъ явленій въ терминахъ Матеріи, Движенія и Силы есть ничто болѣе, какъ приведеніе нашихъ сложныхъ символовъ мысли къ простѣйшимъ символамъ, и еслибъ уравненіе дошло до своихъ самыхъ низшихъ терминовъ, то символы останутся все-таки символами. Вслѣдствіе этого изложенныя на предыдущихъ страницахъ разсужденія не представляютъ никакой опоры ни для одной изъ противоположныхъ гипотезъ относительно окончательной природы вещей: задній смыслъ ихъ столько же матеріалистическій, сколько спиритуалистическій, столько же спиритуалистическій, сколько матеріалистическій. Всякій доводъ, говорящій, повидимому, въ пользу одной гипотезы, нейтрализуется столь же хорошимъ доводомъ въ пользу другой. Матеріалистъ, видя, какъ изъ закона соотношеній неизбѣжно вытекаетъ то положеніе, что все, существующее въ сознаніи подъ формою чувства, можетъ быть приведено въ эквивалентъ механическаго движенія и слѣдовательно въ эквиваленты всѣхъ другихъ силъ, обнаруживаемыхъ матеріею, можетъ принять за доказанное, что явленія сознанія суть явленія матеріальныя. Спиритуалистъ, исходя отъ тѣхъ же данныхъ, можетъ съ такою же убѣдительностью доказывать, что если силы, обнаруживаемыя матеріею, распознаваемы только подъ формою производимыхъ ими эквивалентныхъ количествъ сознанія, то изъ этого вытекаетъ, что эти силы, существуя внѣ сознанія, таковы же по сущности, какъ и силы, существующія въ сознаніи, и что такимъ образомъ оправдывается спиритуалистическое представленіе о внѣшнемъ мірѣ, какъ о состоящемъ изъ чего-то существенно тожественнаго съ тѣмъ, что мы называемъ умомъ. Очевидно, установленіе соотвѣтствія и тожественности между силами внѣшняго и внутренняго міровъ можетъ служить для уподобленія одного другому, смотря по тому, къ которому изъ двухъ терминовъ мы прибѣгнемъ вначалѣ. Но тотъ, кто правильно истолковываетъ ученіе, заключающееся въ этой книгѣ, увидитъ, что ни который изъ этихъ терминовъ не можетъ быть употребляемъ какъ конечный.

Онъ увидитъ, что хотя отношеніе между субъектомъ и объектомъ дѣлаетъ эти антитетическія понятія о Духѣ и Матеріи для насъ необходимыми, но и Духъ и Матерія должны быть признаны лишь за проявленія Невѣдомой Дѣйствительности, которая лежитъ въ основаніи обоихъ.»

Вотъ понятіе, о которомъ вашъ критикъ продолжаетъ говорить какъ о понятіи «механическомъ», не возбуждая въ читателяхъ ни малѣйшей догадки о томъ условномъ смыслѣ, въ какомъ только это слово можетъ быть употребляемо. Если онъ думаетъ, что, сдѣлавши это, онъ охарактеризовалъ мое представленіе сколько-нибудь добросовѣстно, то я не могу согласиться съ нимъ.

ОСНОВАНІЯ БІОЛОГІИ

ОСНОВАНІЯ
БІОЛОГІИ.

СОЧИНЕНІЕ

ГЕРБЕРТА СПЕНСЕРА.

ВЪ ДВУХЪ ТОМАХЪ.

Съ портретомъ автора.

Переводъ съ англійскаго подъ редакціею АЛ. ГЕРДА.

Томъ II.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ИЗДАНІЕ Н. П. ПОЛЯКОВА.

1870.

Печатано въ типографіи В. Ѳ. Демакова. (Вас. Остр., 9 л., д. № 22.)

Содержатель типографіи, Василій Ѳедоровичъ Демаковъ, живетъ въ типографіи.

СОДЕРЖАНІЕ ВТОРАГО ТОМА.

Часть IV. Морфологическое Развитіе.

			Стр.
Глава	I.	Задачи Морфологіи	1
»	II.	Морфологическое сложеніе растеній	7
»	III.	Морфологическое сложеніе растеній (продолженіе)	22
»	IV.	Морфологическое сложеніе животныхъ	55
»	V.	Морфологическое сложеніе животныхъ (продолженіе)	72
»	VI.	Морфологическое дифференцированіе въ растеніяхъ	83
»	VII.	Общія формы растеній	88
»	VIII.	Формы вѣтвей	97
»	IX.	Формы листьевъ	103
»	X.	Формы цвѣтковъ	110
»	XI.	Формы растительныхъ клѣточекъ	121
»	XII.	Иначе причиненныя измѣненія формы	124
»	XIII.	Морфологическое дифференцированіе въ животныхъ	128
»	XIV.	Общія формы животныхъ	131
»	XV.	Формы позвоночныхъ скелетовъ	149
»	XVI.	Формы животныхъ клѣточекъ	162
»	XVII.	Сводъ морфологическаго развитія	164

Часть V. Физіологическое Развитіе.

Глава	I.	Задачи физіологіи	171
»	II.	Дифференцированіе между внѣшними и внутренними тканями растеній	175
»	III.	Дифференцированіе во внѣшнихъ тканяхъ растеній	181
»	IV.	Дифференцированіе во внутреннихъ тканяхъ растеній	198
»	V.	Физіологическое интегрированіе въ растеніяхъ	214
»	VI.	Дифференцированіе между внѣшними и внутренними тканями животныхъ	220
»	VII.	Дифференцированіе во внѣшнихъ тканяхъ животныхъ	227
»	VIII.	Дифференцированіе во внутреннихъ тканяхъ животныхъ	241

стр.
Глава IX. Физіологическое интегрированіе въ животныхъ 282
» X. Сводъ физіологическаго развитія 291

Часть VI. Законы размноженія.

Глава I. Дѣятели 303
» II. Апріорическое начало 308
» III. Обратное апріорическое начало. 314
» IV. Трудности индуктивной провѣрки 320
» V. Антагонизмъ между ростомъ и безполымъ генезисомъ . . . 326
» VI. Антагонизмъ между ростомъ и половымъ генезисомъ . . . 333
» VII. Антагонизмъ между развитіемъ и генезисомъ, безполымъ и половымъ . . . - 342
» VIII. Антагонизмъ между тратою и генезисомъ 347
» IX. Совпаденіе генезиса съ обильнымъ питаніемъ 353
» X. Частности этихъ отношеній 361
» XI. Истолкованіе и ограниченіе 366
» XII. Размноженіе человѣческаго рода 373
» XIII. Человѣческое населеніе въ будущемъ 384

Приложенія ко II-му тому.

A. Замѣщеніе у растеній осевыхъ органовъ листовыми . . 395
B. Разборъ теоріи проф. Овена о позвоночномъ костякѣ. . 400
C. О циркуляціи соковъ и образованіи древесины въ растеніяхъ 415

ГЛАВНѢЙШІЯ ОПЕЧАТКИ ВО ВТОРОМЪ ТОМѢ:

Стр.	*Строка.*	*Напечатано:*	*Слѣдуетъ читать:*
8	Св. 21	процессъ	прогрессъ
42	Сн. 2	отдѣленіе	отдаленіе
61	Сн. 5	и болѣе сродны чѣмъ	какъ ни велико
		сколько различны	ихъ несходство
61	Сн. 4—3	брюхоногихъ	плеченогихъ
61	Сн. 1	брюхоногое	плеченогое
65	Св. 21	всѣ	все
79	Св. 10	спускаться	спуститься
85	Сн. 19	ими	или
131	Св. 2	причемъ и	и
155	Сн. 1	преиферическіе	периферическіе
176	Св. 24	прогрессовъ	процессовъ
185	Сн. 18	сотроны	стороны
204	Св. 2	ткань, и	ткань,
211	Св. 9	и	не
215	Св. 11—12	ифзіологическаго	физіологическаго
285	Св. 8	причинитъ	причиняетъ
297	Св. 21	перенесенія	перенесенію
333	Сн. 1	состозять	состоять
334	Св. 1		
352	Св. 16	Дункаръ	Дунканъ
374	Св. 7	Дёнкана,	Дункана,
380	Св. 23	несчастнымъ	себя несчастнымъ
400	Св. 2	Оуэна	Овена
401	Сн. 24	построенный	построенныхъ
409	Сн. 15	то-то	нѣчто вродѣ закона
427	Сн. 18	отложенія	отложеніи;
427	Сн. 5	порождаютъ	порождали
427	Сн. 3	принимаютъ	стали принимать
427	Сн. 2	независимыя	независимо
436	Сн. 6	коршокъ	корешокъ
437	Сн. 15	сосудовъ,	сосудовъ;
437	Сн. 15	сгибаній,	сгибаній;

ЧАСТЬ IV.

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТІЕ.

ГЛАВА I.

Задачи морфологіи.

§ 175. Отдѣленіе Морфологіи отъ Физіологіи есть такого рода разграниченіе, которое еще можетъ устоять, пока мы въ своихъ изслѣдованіяхъ не переступаемъ за предѣлы эмпирическаго обобщенія явленій, составляющихъ предметъ той и другой науки, но это есть и такого рода разграниченіе, которое въ значительной мѣрѣ становится только номинальнымъ, когда доходитъ дѣло до раціональнаго истолкованія явленій. Есть, конечно, возможность, разсмотрѣвъ нашу солнечную систему, установить нѣкоторыя общія истины касательно величинъ и разстояній главныхъ и второстепенныхъ ея членовъ не упоминая вовсе о движеніяхъ этихъ тѣлъ; какъ возможно, съ другой стороны, установить нѣкоторыя другія общія истины касательно ихъ движеній не опредѣляя въ точности размѣровъ или положеній и ограничиваясь общими выраженіями: больше или меньше, ближе или дальше. Но едва мы захотимъ дать себѣ отчетъ въ этихъ общихъ истинахъ, достигнутыхъ путемъ наведенія, какъ тотчасъ же почувствуемъ необходимость совмѣстно разсмотрѣть относительные размѣры и положенія массъ и относительныя количества и направленія ихъ движеній. Тоже самое когда дѣло идетъ объ организмахъ. Хотя и можно доработаться до нѣкоторыхъ общихъ предложеній касательно распредѣленія ихъ органовъ, разсматривая эти послѣдніе какъ инертныя части, и хотя можно установить нѣкоторыя широкія заключенія касательно отдѣльныхъ и сочетанныхъ дѣйствій органовъ, не имѣя какихъ-либо опредѣленныхъ свѣдѣній о ихъ формахъ и положеніяхъ, однако мы никогда не дойдемъ до того раціональнаго уразумѣнія фактовъ, къ которому стремится гипотеза Прогресса, если не разсмотримъ строеній и отправленій въ ихъ взаимныхъ отношеніяхъ. Повсюду строенія въ значительной мѣрѣ опредѣляютъ отправленія и повсюду отправленія непрестанно

видоизмѣняютъ строенія. Въ Природѣ то и другое—нераздѣльные со-дѣятели и наука никогда не будетъ въ состояніи дать истиннаго объясненія Природы, если не будетъ постоянно имѣть въ виду этого совмѣстнаго дѣйствія. Изображеніе органическаго прогресса въ его болѣе частныхъ проявленіяхъ существенно должно быть изображеніемъ взаимнодѣйствій строеній и отправленій, непрестанно видоизмѣняемыхъ перемѣнами въ условіяхъ.

Поэтому, если мы будемъ разсматривать Морфологическое Развитіе особо отъ Физіологическаго, то только въ томъ смыслѣ, что будемъ посвящать то больше, то меньше вниманія тому или другому, смотря по обстоятельствамъ. Такимъ образомъ, занимаясь фактами строенія, мы будемъ разсматривать отправленія лишь настолько, насколько это необходимо намъ для истолкованія фактовъ строенія; и обратно будемъ мы поступать разсматривая явленія отправленія.

§ 176. Задачи Морфологіи, соотвѣтственно двумъ главнымъ сторонамъ Прогресса, распадаются на двѣ группы. При развитіи всякаго предмета имѣютъ мѣсто два процесса — возрастаніе массы и возрастаніе строенія. Возрастаніе массы есть первичное явленіе, и въ простомъ прогрессѣ оно есть, большей частью, единственное. Возрастаніе же строенія — вторичное явленіе, болѣе или менѣе постоянно сопровождающее всякое возрастаніе массы, или же слѣдующее за нимъ, всюду, гдѣ только прогрессъ проявляется въ болѣе высокой формѣ, чѣмъ та, въ которой является онъ среди мелкихъ неорганическихъ тѣлъ, каковы кристаллы. Такъ какъ коренной антагонизмъ между Разложеніемъ и Прогрессомъ заключается въ томъ, что первое изъ нихъ есть интегрированіе движенія и дисинтегрированіе вещества, тогда какъ второй есть интегрированіе вещества и дисинтегрированіе движенія, причемъ это интегрированіе вещества, сопровождающее дисинтегрированіе движенія, неизбѣжно должно предшествовать дифференцированію интегрированнаго такимъ образомъ вещества; то ясно, что вопросы относительно того, какимъ образомъ части соединяются въ цѣлое, должны быть разсмотрѣны прежде вопросовъ о томъ, какимъ образомъ видоизмѣняются эти части †).

Это вопросъ не вполнѣ очевидно морфологическій. Но два, три примѣра покажутъ намъ, что между аггрегатами могутъ быть произведены коренныя несходства при помощи различій въ степеняхъ сложенія наростающихъ частей, причемъ конечныя единицы этихъ частей однѣ и тѣ же. Такъ напримѣръ можно набрать кучу вещей даннаго рода, прикладывая постепенно по одной только вещи, но можно достигнуть того же и перевязавши вещи въ пучки по десятку въ каждомъ и затѣмъ скла-

---

†) Необходимо, кажется, замѣтить здѣсь, что я намекаю въ этомъ параграфѣ на то положеніе о конечной природѣ Прогресса и Разложенія, которое высказано мною въ опытѣ *О Классификаціи Наукъ,* обнародованномъ въ мартѣ 1864 года. Я надѣюсь, когда это будетъ можно, сдѣлать опредѣленіе, къ которому я пришелъ въ томъ опытѣ, основою реорганизаціи второй части *Основныхъ Началъ,* причемъ надѣюсь развить это сочиненіе и придать ему больше связности.

дывая вмѣстѣ эти десятки; или же можно, связавъ десятки въ сотенные пучки, набрать затѣмъ кучу, составленную изъ сотенныхъ пучковъ. Несходства въ строеніи массъ, зависящія отъ такого рода условій, постоянно встрѣчаются въ нашемъ дѣловомъ мірѣ. Такъ напримѣръ вещи, которыя потребитель считаетъ поштучно, содержатся мелочнымъ торговцемъ дюжинами; оптовый торговецъ отпускаетъ тѣ же вещи дюжинами дюжинъ; мануфактурный же промышленникъ доставляетъ ихъ тюками по сотнѣ дюжинъ-дюжинъ въ каждомъ, то есть всѣ они увеличиваютъ свои запасы единицами то простаго, то сложнаго, то двусложнаго порядка. Подобнымъ же способомъ образуются и тѣ несходства морфологическаго сложенія, которыя намъ предстоитъ прежде всего разсмотрѣть. Организмъ состоитъ изъ единицъ. Эти единицы могутъ быть аггрегированы въ массу посредствомъ приложенія единицы къ единицѣ. Но онѣ могутъ быть и соединены въ группы, послѣ чего эти группы будутъ соединяемы другъ съ другомъ; или же эти группы группъ могутъ быть такъ соединены другъ съ другомъ, что образуютъ собою двусложный аггрегатъ. Поэтому относительно каждой органической формы возникаетъ вопросъ: какого порядка сложенія эта форма: перваго, втораго, третьяго, или четвертаго? изъ какихъ единицъ состоитъ она: односложныхъ, двусложныхъ или же изъ трехсложныхъ? И если она двусложная или трехсложная форма, то является вопросъ о гомологіяхъ ея различныхъ частей. Несмотря на видоизмѣненія, причиненныя сплоченіемъ первичныхъ, вторичныхъ и третичныхъ единицъ, требуется опредѣлить, какія именно части и какимъ именно соотвѣтствуютъ по степенямъ ихъ сложенія.

Подобнаго рода вопросы болѣе запутаны, нежели это могло бы показаться съ перваго взгляда; потому что, не говоря уже о запутанности, которую вводятъ сюда прогрессивное интегрированіе и сопровождающія его измѣненія формы, возникаютъ еще и другія трудности, обусловливаемыя измѣнчивыми ростами единицъ различныхъ порядковъ. Подобно тому какъ армія можетъ быть увеличена или посредствомъ усиленія численности людей въ ротахъ, безъ увеличенія числа самихъ этихъ ротъ, или посредствомъ увеличенія численности ротъ въ полкахъ, при неизмѣнности числа полковъ, или же посредствомъ усиленія численности полковъ въ дивизіяхъ, при неизмѣнности прочихъ условій, или же посредствомъ увеличенія численности дивизій, при неизмѣнности состава каждой дивизіи въ частности, или же, наконецъ, двумя, или тремя изъ этихъ способовъ разомъ: такъ и въ организмахъ возрастаніе массы можетъ быть слѣдствіемъ или возрастанія единицъ перваго порядка, или возрастанія единицъ втораго или же другаго высшаго порядка, или же, наконецъ, одновременнаго возрастанія единицъ нѣсколькихъ различныхъ порядковъ. А такъ какъ этотъ послѣдній способъ интегрированія есть какъ разъ наиболѣе общій, то и возникаютъ трудности при анализѣ. Совершенно подобно тому, какъ устройство арміи было бы труднѣй уразумѣть, еслибы роты часто становились больше полковъ, а полки больше бригадъ, такъ и вышеупомянутые вопросы о морфологическомъ строеніи неизбѣжно усложняются отсутствіемъ опредѣленности въ размѣрахъ, достигаемыхъ различнаго рода

единицами; въ самомъ дѣлѣ, нерѣдко сравнительно болѣе простыя единицы получаютъ большій объемъ, чѣмъ сравнительно болѣе сложныя единицы.

§ 177. Ко второй группѣ морфологическихъ задачъ относятся тѣ, которыя имѣютъ предметомъ измѣненія формы, сопровождающія измѣненія въ аггрегированіи. Когда рѣшены наиболѣе общіе вопросы о строеніи организма, заключающіеся въ опредѣленіи того, изъ какихъ единицъ состоитъ онъ какъ цѣлое и изъ какихъ единицъ составлены его отдѣльныя части, — возникаютъ болѣе частные вопросы о формѣ этого организма, формѣ въ обыкновенномъ смыслѣ этого слова. Разсмотрѣвши различія, причиняемыя измѣненіями въ процессѣ интегрированія, мы должны разсмотрѣть различія, причиняемыя измѣненіями въ процессѣ дифференцированія. Говоря опредѣленнѣе, мы должны дать себѣ отчетъ въ формѣ организма какъ цѣлаго, независимо отъ его сложенія. Требуется опредѣлить причины несходства общаго его очертанія съ общими очертаніями другихъ, сродныхъ ему организмовъ. А затѣмъ требуется дать отвѣты на слѣдующіе вопросы касательно отношеній его составныхъ частей: какимъ образомъ возникли несходства между тѣми изъ нихъ, которыя гомологичны одна другой? И какимъ образомъ произошли различія между этими частями и гомологичными имъ частями другихъ организмовъ, построенныхъ по тому же типу?

Разнородности формы, которыя можно подвести подъ выраженія этихъ вопросовъ и которыя, такимъ образомъ, требуется намъ объяснить, весьма многочисленны. Основныя морфологическія единицы, соединенныя въ группу, могутъ дифференцироваться, или отдѣльно каждая, или совмѣстно, или же и такъ и иначе, разомъ: форма каждой изъ нихъ можетъ измѣняться; или же могутъ измѣняться только нѣкоторыя изъ основныхъ единицъ, а другія оставаться неизмѣнными; или же, наконецъ, группа можетъ стать разнородной путемъ бо̀льшаго возрастанія нѣкоторыхъ изъ ея единицъ сравнительно съ другими. Тоже самое должно сказать и о сложныхъ единицахъ, происходящихъ отъ сочетанія простыхъ единицъ. Аггрегаты втораго порядка могутъ получить сравнительно сложную форму вслѣдствіе неодинаковой силы размноженія ихъ составныхъ единицъ по различнымъ направленіямъ; и во многихъ изъ этихъ аггрегатовъ многія несходства могутъ быть произведены различіями въ степеняхъ ихъ роста и различіями въ способахъ возрастанія. Ясно, что чѣмъ выше степень сложенія, тѣмъ многочисленнѣе и возможные поводы къ расхожденію формъ.

Нечего и ждать, впрочемъ, чтобы этого рода явленія были истолкованы нами въ подробностяхъ,—мы имѣемъ для этого слишкомъ мало данныхъ въ распоряженіи. Все, что только можемъ мы надѣяться сдѣлать, это установить общіе законы этихъ явленій. Какъ это сдѣлать, мы сейчасъ разсмотримъ.

§ 178. Задача, предстоящая намъ, состоитъ въ томъ, чтобы прослѣдить во всѣхъ этихъ явленіяхъ ходъ прогресса и показать, насколько проявляющійся здѣсь прогрессъ согласуется съ тѣми основными началами, которымъ подчиненъ прогрессъ вообще. Двоякаго рода дѣятелей должны мы принять въ соображеніе. Обратимся къ нимъ.

Дѣятели перваго разряда суть тѣ, которые непосредственно стремятся привести органическій аггрегатъ, какъ и всякій другой, отъ той болѣе простой формы, которая не находится въ равновѣсіи съ дѣйствующими силами, къ той болѣе сложной формѣ, при которой существуетъ такое равновѣсіе. Мы должны показать, какимъ образомъ согласно общему закону, по которому однородное стремится стать разнороднымъ, а менѣе разнородное стать болѣе разнороднымъ, части каждаго организма становятся все болѣе и болѣе дифференцированными; а также мы должны опредѣлить тѣ измѣняющіяся отношенія къ дѣйствующимъ силамъ, которыя вызываютъ дальнѣйшія дифференцированія. Далѣе, намъ предстоитъ разсмотрѣть, какимъ образомъ каждое первоначальное измѣненіе строенія, вызванное измѣненіями въ распредѣленіи силъ, вызываетъ вторичныя измѣненія, — какимъ образомъ, при неизбѣжномъ увеличеніи количества послѣдствій, измѣненіе формы, происшедшее въ одной части, влечетъ за собою измѣненія формы въ другихъ частяхъ. И затѣмъ мы должны также заявить тѣ метаморфозы, которые постоянно вызываются процессомъ отдѣленія — посредствомъ постепеннаго сліянія сходныхъ частей, подлежащихъ сходнымъ силамъ, и постепеннаго разобщенія одинаковыхъ частей, подлежащихъ неодинаковымъ силамъ. Дѣятели втораго разряда, которые мы должны имѣть въ виду при нашихъ истолкованіяхъ, суть тѣ образующія стремленія, которыя существуютъ въ самихъ организмахъ, — стремленія, унаслѣдованныя отъ предшествовавшихъ организмовъ и которыя завѣщаны минувшими процессами прогресса. Мы уже видѣли, что множество разнообразныхъ фактовъ (§§ 65, 84, 97) заставляютъ насъ принять, что организмы построены изъ извѣстнаго рода крайне-сложныхъ частичекъ, называемыхъ нами физіологическими единицами, причемъ каждый родъ организмовъ построенъ изъ физіологическихъ единицъ, свойственныхъ именно ему. Мы были, далѣе, поставлены въ необходимость признать въ этихъ физіологическихъ единицахъ способность самимъ распредѣляться въ формы организмовъ, которымъ онѣ принадлежатъ, способность въ родѣ той, которою обладаютъ частицы неорганическихъ веществъ, сами аггрегирующіяся въ специфичныя кристаллическія формы. Поэтому, слѣдуетъ признать, что эта полярность физіологическихъ единицъ производитъ, при развитіи каждаго организма, комбинацію внутреннихъ силъ, которая стремится выработать строеніе, находящееся въ равновѣсіи съ силами, дѣйствію которыхъ подлежали прародительскіе организмы, но не такое, которое находилось бы въ равновѣсіи съ силами, дѣйствующими на существующій нынѣ организмъ, если измѣнилось окружающее. Поэтому, всегда предстоитъ задача опредѣлить равнодѣйствующую внутреннихъ организующихъ силъ, стремящихся воспроизвесть прародительскую форму, и внѣшнихъ измѣняющихъ силъ, стремящихся произвесть отклоненіе отъ этой формы. Мало того, мы должны принять въ соображеніе нетолько признаки непосредственно предшествовавшихъ родичей, но и признаки родичей всевозможныхъ степеней восходящаго родства. Намъ предстоитъ, начавши съ зачаточныхъ типовъ, разсмотрѣть, какимъ образомъ, на каждой изъ послѣдовательныхъ ступеней про-

гресса, строенія, пріобрѣтенныя на предшествовавшихъ ступеняхъ, затмѣваются мало по малу дальнѣйшими интегрированіями и дифференцированіями, и, наоборотъ, какимъ образомъ черты, составлявшія принадлежность первоначальныхъ организмовъ, продолжаютъ постоянно выглядывать изъ-за накопившихся послѣдующихъ измѣненій.

§ 179. Двоякаго рода образомъ можемъ мы повести наше изслѣдованіе. Вопервыхъ, можно пойти такимъ образомъ, чтобы, обозрѣвъ великія группы организмовъ съ цѣлью установить, посредствомъ сравненія частей, нѣкоторыя общія истины касательно гомологій, формъ и соотношеній между этими частями и, такимъ образомъ, разсмотрѣвъ явленія индуктивно, воспроизвести затѣмъ все пройденное, съ тѣмъ чтобы уже только теперь дедуктивно истолковать добытыя истины. Но можно также, вмѣсто того, чтобы раздѣльно вести эти два изслѣдованія, повести ихъ рука объ руку; а именно, установляя сперва каждую истину эмпирически, переходить затѣмъ непосредственно же къ раціональному ея обоснованію. Сколько мнѣ кажется, послѣдній методъ совмѣстнѣе какъ съ большею ясностью, такъ и съ большею краткостью изложенія.—Займемся же первою группою морфологическихъ задачъ.

ГЛАВА II.

Морфологическое сложеніе растеній.

§ 180. Прогрессъ неизбѣжно влечетъ за собою нечувствительныя измѣненія и постепенные переходы, которые затрудняютъ опредѣленіе, — которые дѣлаютъ невозможнымъ абсолютное разграниченіе различныхъ фазисовъ организаціи. И эту неопредѣленность разграниченія, которую можно ожидать à priori, мы поневолѣ должны бываемъ признать и à posteriori, едва только начинаемъ группировать морфологическія явленія въ общія предложенія. Такимъ образомъ, изслѣдуя, что̀ есть морфологическая единица животныхъ или растеній, мы находимъ, что нѣтъ возможности включить въ какую-нибудь строгую формулу тѣ факты, которые раскрываются передъ нами. Ученіе, что всѣ организмы построены изъ клѣточекъ или что клѣточки суть тѣ элементы, изъ которыхъ образуется каждая ткань, только приблизительно вѣрно. Есть органическія формы, о которыхъ нельзя сказать, чтобы онѣ имѣли клѣточное строеніе; и у органическихъ формъ, состоящихъ большей частью изъ клѣточекъ, имѣются, однако, нѣкоторыя части, которыя не произведены метаморфозомъ клѣточекъ. Допустимъ, что глина единственный матеріалъ, употребляемый на постройки; и тогда положеніе, что всѣ дома построены изъ кирпичей, почти настолько же будетъ соотвѣтствовать истинѣ, насколько соотвѣтствуетъ ей положеніе, что всѣ организмы построены изъ клѣточекъ. И дѣйствительно, обобщеніе о домахъ подлежало бы двумъ возраженіямъ: вопервыхъ тому, что нѣкоторые дома первобытной постройки сдѣланы не изъ кирпичей, а изъ необдѣланной глины, и вовторыхъ тому, что хотя остальные дома и построены главнымъ образомъ изъ кирпичей, однако, все-же трубные колпаки, водосточныя трубы и черепицы на крышахъ не суть ни комбинаціи, ни превращенія кирпичей, но сдѣланы прямо изъ сырой глины. Подобнаго же рода возраженіямъ подлежитъ и обобщеніе, что клѣточки суть морфологическія единицы организмовъ. Продолжая сравненіе, мы

скажемъ, что истина, собственно говоря, въ томъ состоитъ, что первичная глина, т. е. протоплазма, изъ которой построены организмы, можетъ быть обращена въ органическое строеніе и непосредственно, и болѣе или менѣе косвеннымъ путемъ. Физіологическія единицы, которыя мы должны принять за составные элементы этой протоплазмы, должны, какъ мы уже видѣли, обладать тѣми сложными полярностями, которыя разрѣшаются въ структурное устройство организма. Выработка этого структурнаго устройства можетъ совершаться, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ дѣйствительно совершается кратчайшимъ путемъ, не проходя черезъ то, что мы называемъ метаморфозомъ. Но тамъ, гдѣ структурное устройство вырабатывается не прямо, а окольнымъ путемъ, первую ступень составляетъ образованіе тѣхъ маленькихъ аггрегатовъ, которые, подъ именемъ клѣточекъ, принимаются обыкновенно за морфологическія единицы.

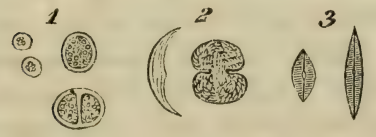
Гипотеза прогресса даетъ намъ повидимому раціональное основаніе для всѣхъ этихъ истинъ. Мы начинаемъ съ частичекъ, которыя одной степенью сложенія выше тѣхъ частичекъ азотистой коллоидальной субстанціи, въ которыя можетъ разложиться органическое вещество, и принимаемъ, что эти нѣсколько болѣе сложныя частицы отъ природы обладаютъ большею подвижностью, большею чувствительностью къ окружающимъ вліяніямъ, а слѣдовательно и большею неустойчивостью формы. Теперь, если таковы первичныя физіологическія единицы, то ясно, что органическій процессъ долженъ начинаться съ образованія мелкаго аггрегата, состоящаго именно изъ нихъ, аггрегата, обнаруживающаго жизненность только благодаря развитію въ немъ до болѣе высокой степени той готовности мѣнять форму аггрегированія, которую обнаруживаетъ вообще коллоидальное вещество, а также благодаря способности, которую онъ имѣетъ соединять въ сложныя частицы, подобныя тѣмъ, изъ которыхъ самъ онъ состоитъ, тѣ азотныя частички, которыя попадаются ему. Ясно, что первичныя формы должны были быть мелки, такъ какъ при отсутствіи какого-либо органическаго вещества кромѣ диффузированнаго, никакая форма, кромѣ мелкой, не нашла бы себѣ пищи. Ясно также, что эта форма должна была представлять отсутствіе всякаго строенія, потому что, такъ какъ дифференцированія могутъ быть производимы только вліяніями дѣйствующихъ силъ, то и не могло существовать дифференцированія, пока эти силы не имѣли достаточно времени подѣйствовать. Поэтому, первоначально, неизбѣжно не могло существовать тѣхъ различій между частями, которыя необходимы для того, чтобы была клѣточка. И поэтому мы не должны удивляться, когда встрѣчаемъ, какъ это и должно быть, комки протоплазмы, обнаруживающіе жизнь и однако не представляющіе никакого строенія. На дальнѣйшей ступени прогресса, крайне несовершенно интегрированныя частицы, образующія одинъ изъ этихъ мелкихъ аггрегатовъ, получаютъ больше связности, причемъ, въ тоже время, онѣ переходятъ въ состояніе разнородности, принимающей все болѣе и болѣе опредѣленности. То есть, становится возможнымъ появленіе въ нихъ нѣкоторыхъ несходствъ между частями, такихъ какъ это находимъ мы въ клѣточкахъ и такъ-называемыхъ одноклѣточныхъ организмахъ. Первона-

чальная ихъ однородность не можетъ быть ими удержана; и хотя во многихъ случаяхъ онѣ могутъ только незначительно уклоняться отъ нея, однако въ большинствѣ случаевъ разнородность, которую онѣ пріобрѣтутъ, будетъ очень явственна — произойдутъ сравнительно интегрированныя и сравнительно дифференцированныя простѣйшія растенія и животныя (Protophyta и Protozoa). Такъ какъ образованіе мелкихъ аггрегатовъ, состоящихъ изъ физіологическихъ единицъ, есть первый шагъ, а превращеніе этихъ мелкихъ аггрегатовъ въ болѣе сплоченныя и болѣе сложныя формы—второй шагъ, то, очевидно, что всѣ высшіе органическіе типы, впослѣдствіи происходящіе вслѣдствіе дальнѣйшихъ дифференцированій и интегрированій, постоянно будутъ носить на себѣ отпечатокъ этого древнѣйшаго фазиса прогресса. Изъ законовъ наслѣдственности, разсматриваемой какъ сила, дѣйствіе которой проходило черезъ весь послѣдовательный рядъ живыхъ существъ минувшаго земли, слѣдуетъ, что,—такъ какъ образованіе этихъ мелкихъ, простыхъ организмовъ должно было предшествовать образованію обладающихъ болѣе значительными размѣрами и болѣе сложныхъ организмовъ, — эти послѣдніе должны были унаслѣдовать существенныя черты первыхъ. Можно напередъ предсказать, что размноженіе и комбинированіе этихъ мелкихъ аггрегатовъ, или клѣточекъ, будетъ въ замѣчательной степени обнаруживаться на первѣйшихъ ступеняхъ развитія растеній и животныхъ, и что на всѣхъ послѣдующихъ ступеняхъ образованіе и дифференцированіе клѣточекъ будетъ занимать видное мѣсто. Физіологическія единицы каждаго высшаго вида будутъ, говоря вообще, проходить эту форму аггрегированія на пути своемъ къ тому окончательному устройству, которое имъ предстоитъ воспринять — потому что тѣ первичныя физіологическія единицы, отъ которыхъ онѣ ведутъ свой родъ, аггрегировались въ эту форму. И между тѣмъ, совершенно подобно тому какъ въ другихъ случаяхъ, мы имѣли причины сдѣлать выводъ (§ 131), что признаки прародительской организаціи могутъ, при нѣкоторыхъ условіяхъ, отчасти или совершенно изгладиться, а конечное строеніе быть воспринято безъ прохожденія черезъ фазисъ обнаруженія этихъ признаковъ, такъ и здѣсь можно напередъ вывести, что процессъ образованія клѣточекъ можетъ быть обойденъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ. Такимъ образомъ, гипотеза прогресса приводитъ насъ къ двумъ кореннымъ поправкамъ въ клѣточной теоріи, которыя и факты заставляютъ насъ сдѣлать. Она приводитъ насъ къ выводу, что, подобно тому, какъ безформенныя части протоплазмы должны были предшествовать клѣточкамъ, въ процессѣ общаго прогресса, такъ и при частномъ прогрессѣ каждаго высшаго организма должно обыкновенно имѣть мѣсто произведеніе клѣточекъ изъ безформенной бластемы. Но вмѣстѣ съ тѣмъ она приводитъ насъ и къ тому выводу, что, хотя вообще физіологическія единицы, образующія безформенную бластему, и будутъ всегда обнаруживать свое унаслѣдованное стремленіе къ образованію клѣточекъ и къ метаморфозу, но что, несмотря на то, будутъ иногда случаи, когда имѣющая образоваться ткань произойдетъ путемъ непосредственнаго преобразованія бластемы.

При такомъ истолкованіи фактовъ, мы получаемъ возможность признать

за клѣточной теоріей ту громадную долю истины, которую она заключаетъ въ себѣ, и между тѣмъ избѣгнуть ошибокъ, которыя влечетъ за собою безусловное ея утвержденіе. Мы получаемъ возможность понять, отчего органическія строенія состоятъ обыкновенно изъ клѣточекъ, причемъ, однако, это не всегда такъ бываетъ. Мы видимъ, что хотя и можно, собственно говоря, продолжать смотрѣть на клѣточку какъ на морфологическую единицу, но что слѣдуетъ всегда помнить, что она есть такая единица только въ значительно измѣненномъ смыслѣ †).

§ 181. Аггрегаты низшаго порядка, составленные каждый изъ физіологическихъ единицъ, соединенныхъ въ группу, которая въ структурномъ отношеніи индивидуальна и не можетъ подвергнуться дѣленію безъ того чтобы не уничтожилась ея индивидуальность, могутъ, какъ выведено выше, существовать въ качествѣ независимыхъ организмовъ. Предположеніе, къ которому приводитъ насъ гипотеза прогресса, а именно, что такъ-называемыя одноклѣточныя растенія были первоначально единственными, находится въ полномъ согласіи съ тѣмъ фактомъ, что въ тѣхъ мѣстообитаніяхъ, гдѣ не встрѣчается организмовъ высшихъ порядковъ, простѣйшихъ растеній содержится обыкновенно множество и притомъ крайне разнообразныхъ. Различные виды первопузырниковъ, десмидіевыхъ и двураздѣлокъ (Protococcus, Desmidiaceae и Diatomaceae) представляютъ примѣры морфологическихъ единицъ, живущихъ и размножающихся независимо другъ отъ друга и представляющихъ многочисленныя измѣненія формы и строенія. Рисунки 1, 2 и 3 изображаютъ нѣкоторые изъ обыкновеннѣйшихъ типовъ.



Большею частью простыя растенія слишкомъ мелки для того чтобы ихъ можно было разсмотрѣть безъ помощи микроскопа. Но въ нѣкоторыхъ случаяхъ эти растительные аггрегаты перваго порядка достигаютъ значительныхъ размѣровъ. Такъ напримѣръ грибницы нѣкоторыхъ грибовъ суть ничто иное

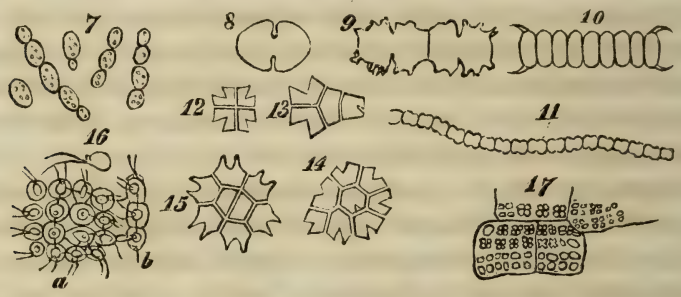
†) Я позволю себѣ отослать тѣхъ, кто интересуется этимъ вопросомъ, къ разбору клѣточной теоріи, сдѣланному проф. Гёксли и помѣщенному въ «Medico-Chirurgical Review» 1853 года.

какъ отдѣльныя клѣточки, развившіяся въ длинныя, вѣтвистыя нити, или же развѣтвленныя трубочки значительной длины. Подобное же строеніе обнаруживаютъ и нѣкоторыя семейства водорослей (Algae), примѣромъ чему можетъ служить Codium adhaerens, изображенный на рис. 4. Hydrogastrum, другая водоросль, рис. 5, представляетъ существо, строеніе котораго уподобляется строенію совершеннаго растенія, имѣющаго корень, стебель, почки и плодъ, и между тѣмъ все это получается только развѣтвленіемъ одной простой клѣточки. И между грибами, родъ кистевика (Botrytis), рис. 6, представляетъ такого же рода примѣръ. Здѣсь, хотя размѣры растенія и гораздо значительнѣе тѣхъ, которыхъ достигаютъ многіе изъ организмовъ, сложныхъ въ морфологическомъ отношеніи, мы тѣмъ неменѣе имѣемъ дѣло съ морфологическимъ сложеніемъ, которое должны признать простымъ, такъ какъ цѣлое такъ же мало можетъ быть здѣсь подраздѣлено на меньшія цѣлыя, какъ и развѣтвляющаяся сосудистая система животнаго. Въ подобныхъ случаяхъ значительный объемъ достигается не соединеніемъ нѣсколькихъ аггрегатовъ перваго порядка въ аггрегатъ втораго порядка, но постепеннымъ возрастаніемъ аггрегата перваго порядка.

§ 182. Переходъ къ болѣе высокимъ формамъ совершается очень незамѣтно. Приближеніе къ соединенію, при которомъ является аггрегатъ втораго порядка, выражается у аггрегатовъ перваго порядка просто наростаніемъ. Простѣйшія растенія размножаются быстро, и быстрое ихъ размноженіе даетъ иногда начало цѣлой колоніи. Когда, вмѣсто того чтобы свободно плавать въ водѣ, они образуютъ тонкій налетъ на какой-нибудь сырой поверхности или же погружены въ общую слизь, то механическія препятствія разсѣянію вызываютъ нѣчто въ родѣ слабой интеграціи, имѣющей видъ какъ-бы комбинированной группы. Нѣсколько болѣе опредѣленную комбинацію представляютъ намъ растенія въ родѣ Palmella botryoides. Здѣсь члены семейства клѣточекъ, происходящіе вслѣдствіе дѣленія материнской клѣточки, соединены другъ съ другомъ тонкими нитями изъ той слизеподобной субстанціи, которая окружаетъ ихъ поверхности. Между нѣкоторыми двураздѣлковыми (Diatomaceae) нѣсколько особей, вмѣсто того чтобы находиться въ разъединеніи, прилегаютъ другъ къ другу своими краями, у другихъ же двураздѣлковыхъ какъ напримѣръ у Bacillaria, болѣе или менѣе значительное количество особей такъ слабо скрѣплено между собою, что онѣ постоянно движутся одна относительно другой.

Это образованіе аггрегатовъ втораго порядка, слабо проявляющееся въ измѣнчивыхъ и непрочныхъ собраніяхъ, подобныхъ упомянутымъ сейчасъ, можетъ быть прослѣжено по фазисамъ какъ въ отношеніи увеличенія постоянства и опредѣленности аггрегаціи, такъ и въ отношеніи увеличенія ея размѣровъ. Дрожжевое растеніе, рис. 7, представляетъ намъ клѣточки, которыя могутъ существовать и по отдѣльности, и группами по нѣскольку особей въ каждой, и формы которыхъ почти вовсе не измѣняются вслѣдствіе соединенія этихъ растеній другъ съ другомъ. Между десмидіевыми (Desmidiaceae), во многихъ случаяхъ, двѣ особи, происходящія отъ раздѣленія материнской особи, расходятся

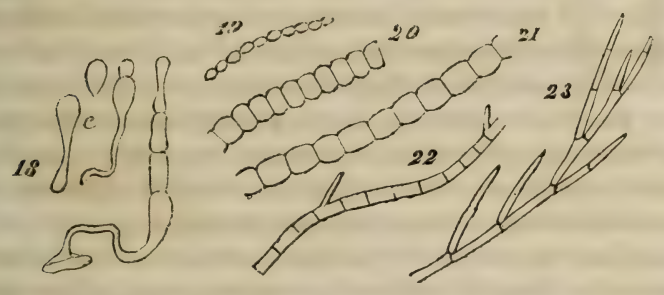
тотчасъ же, какъ только сформируются; но въ другихъ случаяхъ вмѣсто того, чтобы разойтись, онѣ даютъ начало двучленной группѣ. Нѣкоторыя другія сродныя формы служатъ примѣромъ того, какимъ образомъ, путемъ послѣдовательныхъ дѣленій сплоченныхъ другъ съ другомъ особей и ихъ потомства, образуются группы, имѣющія удлиненную форму, причемъ въ нѣкоторыхъ видахъ такимъ способомъ образуются цѣлыя нити. Рисунки 8, 9, 10 и 11 изображаютъ эти различныя стадіи. Вмѣсто аггрегированія въ линейномъ порядкѣ, нѣкоторыя изъ десмидіевыхъ представляютъ центральное аггрегированіе, какъ это изображаютъ рис. 12, 13, 14 и 15. Другіе примѣры центральнаго аггрегированія представляются простѣйшими растеніями, каковы Gonium pec-



torale, рис. 16 (*a* — видъ спереди, *b* — видъ сбоку), и Sarcina ventriculi, рис. 17. Далѣе мы имѣемъ тотъ сферическій способъ аггрегированія, котораго всѣмъ извѣстный примѣръ представляетъ Volvox globator.

Здѣсь, впрочемъ, индивидуальность вторичнаго аггрегата еще слабо проявляется, и нетолько въ томъ смыслѣ, что она ничтожна, но и въ томъ еще, что индивидуальности первичныхъ аггрегатовъ очень мало подчинены общей индивидуальности. Но дальше мы встрѣчаемъ переходы къ формамъ, въ которыхъ общая индивидуальность уже болѣе преобладаетъ, между тѣмъ какъ частныя индивидуальности больше помрачаются ею. Одинъ родъ такого помраченія сопровождаетъ просто увеличеніе размѣровъ вторичнаго аггрегата: соотвѣтственно большему количеству соединенныхъ въ массу морфологическихъ единицъ, является и сравнительно большее ничтожество ихъ какъ особей. Примѣръ этого представляютъ намъ неправильно разростающіеся ягели, образующіе налеты на утесахъ, а также тѣ ползучіе грибы, которые ростутъ пластинками или въ видѣ плевы на разрушившейся древесинѣ или на корѣ деревьевъ. Впрочемъ въ подобныхъ случаяхъ, интегрированіе составныхъ клѣточекъ почти только механическое. Аггрегатъ, состоящій изъ нихъ, только немного болѣе индивидуализированъ, чѣмъ комъ неорганическаго вещества: чему свидѣтельствомъ служитъ самый способъ простиранія, въ томъ или другомъ направленіи, кривыхъ коймъ ягеля, смотря по тому, гдѣ болѣе ему благопріятствуетъ поверхность; или же способъ обростанія грибами корней или листьевъ, попадающихся имъ на пути, причемъ все

это дѣлается рѣшительно такъ, какъ это могло бы быть сдѣлано наиболѣе пластичной глиной. Здѣсь, хотя мы и видимъ въ увеличеніи массы шагъ впередъ къ выработкѣ болѣе высокаго типа, однако все-же не находимъ той опредѣленности, которая есть необходимое условіе образованія сложной единицы, или настоящаго аггрегата втораго порядка. Другаго рода помраченіе морфологическихъ единицъ совершается посредствомъ ихъ болѣе полнаго сліянія въ форму извѣстнаго строенія, производимую такимъ соединеніемъ. Примѣры этого во множествѣ встрѣчаются между нитчатками (Confervae) и сродными имъ формами. Рис. 18 изображаетъ послѣдовательныя стадіи возростанія Mougeotia genuflexa, гдѣ поглощеніе простыхъ индивидуальностей сложною проявляется въ исторіи отдѣльнаго растенія; въ рис. же 19, 20, 21,

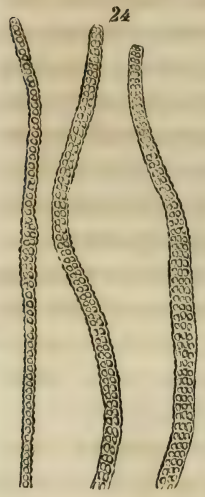


22 и 23 изображенъ рядъ видовъ изъ той же группы и группы Cladophora, въ которомъ мы усматриваемъ прогрессивный ходъ интегрированія. Между тѣмъ какъ въ низшихъ типахъ первоначальныя сфероидальныя формы клѣточекъ мало измѣнены, въ болѣе высокихъ типахъ клѣточки такъ слиты одна съ другой, что образуютъ цилиндры, раздѣленные перегородками. Здѣсь, впрочемъ, неопредѣленность еще велика: нѣтъ ни специфичнаго предѣла для длины происходящихъ такимъ образомъ нитей, нѣтъ и того дифференцированія между частями, которое необходимо для того, чтобы цѣлое имѣло опредѣленную индивидуальность.

Чтобы образовалось что-нибудь похожее на настоящій аггрегатъ втораго порядка, способный играть роль составной единицы, которая могла бы соединиться съ другими, подобными ей, въ аггрегаты болѣе высокаго порядка, — необходимо, чтобы имѣлась и масса, и опредѣленность.

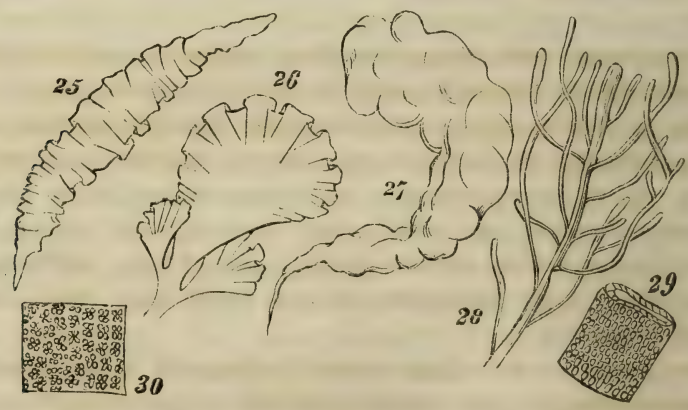
§ 183. Переходъ къ растеніямъ, обладающимъ этими признаками, образуютъ формы въ родѣ Bangia ciliaris, рис. 24. Здѣсь размноженіе клѣточекъ совершается не въ одномъ только продольномъ, но и въ поперечномъ направленіи. А такъ какъ поперечное размноженіе въ этомъ случаѣ значительнѣе къ срединѣ листвяка, то появляется различіе между серединою и обѣими конечностями,—признакъ, который до нѣкоторой степени соединяетъ всѣ части въ одно цѣлое. Но и эта незначительная индивидуализація еще очень неопре-

дѣленно обозначена; потому что, какъ это видно изъ рис. 24, боковое размноженіе клѣточекъ совершается не въ опредѣленномъ порядкѣ.



Отъ нѣсколько подобнаго же типа проистекаютъ повидимому, помощью легкихъ измѣненій въ способахъ роста, двѣ близко сродныя группы растеній, у которыхъ нѣсколько рѣзче проявляется индивидуальность. Если, при размноженіи клѣточекъ въ продольномъ направленіи, боковое ихъ размноженіе совершается только въ одномъ направленіи, то получается плоская поверхность, какъ напримѣръ у Ulva linza, рис. 25, или же если скорость боковаго размноженія менѣе однообразна, то — типъ въ родѣ изображеннаго на рис. 26. Но тамъ, гдѣ боковое размноженіе совершается по двумъ поперечнымъ другъ другу направленіямъ, можетъ появиться полый листвякъ, имѣющій видъ то неправильнаго сфероида, то неправильной трубки, какъ это мы видимъ у Enteromorpha intestinalis, рис. 27. Иногда, какъ у Enteromorpha compressa, рис. 28, этотъ трубчатый листвякъ развѣтвляется. Рис. 29 и 30 представляютъ увеличенныя части подобныхъ листвяковъ, въ которыхъ мы усматриваемъ простое клѣточное аггрегированіе, связывающее ихъ съ предъидущими формами.

Обыкновенные фукусы (Fuci), ростущіе у нашихъ береговъ, стоятъ на другой и нѣсколько высшей стадіи этого интегрированія. Мы имѣемъ здѣсь



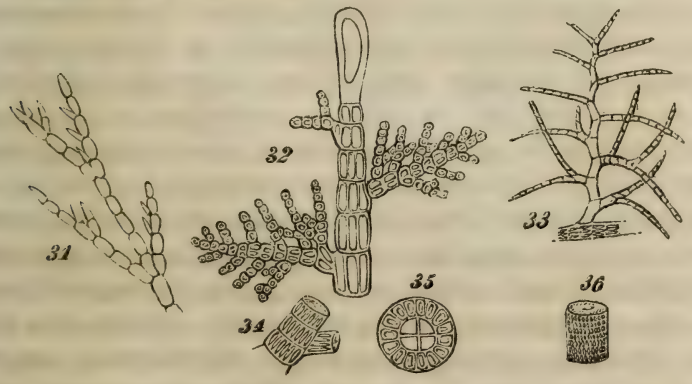
листвяки, сохраняющіе нѣчто въ родѣ постоянной ширины и развѣтвляющіеся вилообразно съ довольно значительною правильностью. Хотя происходящія такимъ образомъ подраздѣленія и не могутъ быть вполнѣ признаны за отдѣльные листвяки, а только за растяженія одного и того же листвяка, однако они предвѣщаютъ болѣе высокую степень сложенія, причемъ сравнительно правильный способъ ихъ соединенія даетъ аггрегату болѣе опредѣленную и болѣе сложную индивидуальность. Многіе изъ высшихъ ягелей обнаруживаютъ подобный же шагъ впередъ. Между тѣмъ какъ у

низшихъ ягелей различныя части слоевища скрѣплены другъ съ другомъ только оттого, что всѣ онѣ одинаково прикрѣплены къ поверхности, на которой ростутъ, у высшихъ ягелей слоевище настолько интегрировано, что можетъ само собою держаться, прикрѣпившись въ одной только точкѣ поверхности. И затѣмъ, въ родахъ еще болѣе развитыхъ, слоевище принимаетъ развилисто (дихотомически) вѣтвистую форму и такимъ образомъ получаетъ болѣе обособленности и бо̀льшіе размѣры.

Какъ въ типахъ подобныхъ этимъ, гдѣ морфологическія единицы обнаруживаютъ врожденную склонность располагаться по способу настолько постоянному, что получаются характеристическія отношенія, тамъ, можемъ мы сказать, имѣется дѣйствительно сложная индивидуальность. Разсматривая слоевцовыя, ростущія такимъ образомъ, независимо отъ ихъ внѣшняго вида и только по отношенію къ ихъ морфологическому сложенію, мы не безъ основанія можемъ назвать ихъ ложно-лиственными растеніями.

§ 184. Другаго рода интегрированіе, приводящее къ произведенію сложной индивидуальности, обладающей значительною опредѣленностью, въ многоразличныхъ видахъ проявляется между другими семействами водорослей (Algae). Когда клѣточки, вмѣсто того чтобы размножаться только въ продольномъ направленіи, или вмѣсто того чтобы всѣмъ размножаться какъ въ поперечномъ, такъ и въ продольномъ направленіи, размножаются поперегъ только въ извѣстныхъ мѣстахъ, то онѣ даютъ начало вѣтвистому строенію.

Признаки такого рода аггрегированія встрѣчаются между нитчатками (Confervae) и сродными имъ отдѣльными растеніями, какъ это видно изъ рис. 22, 23. Хотя у многихъ изъ болѣе развитыхъ водорослей, у которыхъ вѣтвистое строеніе проявляется въ болѣе высокой степени, составныя клѣточки, какъ и у низшихъ водорослей, прикрѣплены другъ къ другу концами, такъ что отдѣльныя формы ихъ маскируются только въ незначительной степени, какъ напримѣръ у Cladophora Hutchinsiae, рис. 31; однако, у этихъ растеній



клѣточки представляютъ больше подчиненія цѣлому, котораго онѣ образуютъ части, ибо онѣ располагаются съ большею правильностью. Еще болѣе опредѣленною становится сложная индивидуальность, когда при совершенномъ со-

единеніи составныхъ клѣточекъ вѣтвей въ суставчатые цилиндры, составныя клѣточки стебля начинаютъ размножаться въ сторону, такъ что даютъ начало оси, отличающейся сравнительною толщиною и сложностью. Образчики подобнаго рода строенія изображены на рис. 32, 33, рисункахъ, представляющихъ небольшія части растеній, совершенно древоподобныхъ въ ихъ общихъ очертаніяхъ. Разсмотрѣвъ рисунки 34, 35, 36, изображающіе строеніе стеблей у растеній этихъ типовъ, мы увидимъ также, что, сплочиваясь больше, составныя клѣточки подверглись измѣненіямъ формы, которыя, болѣе чѣмъ прежде, маскируютъ ихъ индивидуальность: онѣ нетолько длиннѣе, но и такъ сдавлены, что имѣютъ скорѣе призматическую, чѣмъ цилиндрическую форму. Это строеніе, помимо того, что оно обнаруживаетъ интегрированіе морфологическихъ единицъ, совершающееся не въ одномъ лишь, а въ двухъ направленіяхъ, а также помимо того, что въ немъ эта болѣе высокая степень интегрированія обнаруживается въ болѣе полномъ поглощеніи морфологическихъ единицъ въ общей индивидульности; это строеніе обнаруживаетъ болѣе полное интегрированіе еще въ томъ отношеніи, что здѣсь вѣтви и вѣточки болѣе подчинены главному стеблю. Это дифференцированіе и сплоченіе стебля вноситъ большую степень зависимости между вторичными произрастаніями, а вслѣдствіе этого индивидуальность аггрегата становится болѣе опредѣленною.

Мы не безъ основанія можемъ назвать этотъ типъ строенія ложно-осным типомъ. Въ нѣкоторыхъ основныхъ чертахъ онъ уподобляется типу высшихъ растеній. Мы видимъ здѣсь и первичную ось, вдоль которой можетъ неопредѣленно продолжаться развитіе и изъ которой выпочковываются, по сторонамъ, вторичныя оси одинаковой природы съ первичною и дающія начало третичнымъ осямъ; это способъ роста, который обыкновененъ у явноцвѣтковыхъ растеній. Но зато сходство и не простирается дальше; такъ какъ эти ложныя оси лишены тѣхъ боковыхъ придатковъ—тѣхъ листьевъ или листовыхъ органовъ, которые имѣются на настоящихъ осяхъ и которыхъ присутствіе собственно и дѣлаетъ эти послѣднія настоящими осями.

§ 185. Нѣкоторыя изъ болѣе крупныхъ водорослей представляютъ примѣръ и еще болѣе значительнаго интегрированія: не потому только, что у нихъ соединено въ сплошную массу большее количество морфологическихъ единицъ, но и потому еще, что у нихъ совмѣщаются и ложно-листное и ложно-осное строеніе. На нашихъ собственныхъ берегахъ мы находимъ образчикъ такого рода формъ въ обыкновенной пластиночницѣ (Laminaria); нѣкоторыя же гигантскіе фукусы (Fuci) антарктическихъ морей представляютъ тому и еще болѣе наглядные примѣры. У нѣкоторыхъ изъ нихъ зародышъ даетъ начало длинному, тонкому стеблю, который иногда расширяется въ пузыреобразное или цилиндрическое воздуховмѣстилище, причемъ изъ поверхности этого послѣдняго выростаетъ множество листообразныхъ продолженій. Lessonia fuscescens, рис. 37, съ своей стороны, представляетъ массивный стебель, выступающій изъ глубины въ нѣсколько футовъ,—стебель, который развѣтвляется у поверхности воды, причемъ оконечности его подраздѣленій распускаются въ лентообразные листвяки. Но эти послѣдніе все-таки не настоящіе

листовые придатки, потому что они не болѣе какъ расширенныя продолженія стебля. И между тѣмъ это растеніе, несмотря на то, что оно имѣетъ значительные размѣры и состоитъ, повидимому, изъ нѣсколькихъ группъ морфологическихъ единицъ, соединенныхъ въ составную группу посредствомъ явственнаго подчиненія связующей массѣ, есть, однако, не болѣе какъ простое слоевище. Аггрегатъ здѣсь все-еще есть аггрегатъ втораго порядка.

Но между нѣкоторыми изъ высшихъ водорослей мы дѣйствительно находимъ нѣчто болѣе такого сочетанія ложно-оснаго строенія съ ложно-листовымъ. Кромѣ сравнительно-сложныхъ ложно-осей и ложно-листьевъ, похожихъ на листья нетолько по общимъ ихъ очертаніямъ, но и по наличности въ нихъ срединнаго нерва и даже жилокъ,—мы видимъ здѣсь и начала болѣе высокой степени интегрированія. Рис. 38, 39 и 40 изображаютъ нѣкоторыя изъ послѣдовательныхъ ступеней. У Rhodymenia palmata, рис. 38, материнскій листвякъ имѣетъ сравнительно неправильную форму и въ немъ не замѣчается главнаго нерва; и объ руку съ этою весьма незначительною интеграціей мы видимъ, что вторичные

листвяки, выростающіе изъ краевъ, распредѣлены какъ попало и вовсе не имѣютъ какой-либо специфичной формы. Значительный шагъ впередъ представляетъ Phyllophora rubens, рис. 39. Здѣсь какъ первичный, такъ и вторичный и третичный листвяки обнаруживаютъ кое-какую правильность какъ въ формѣ, такъ и въ размѣрахъ; и вслѣдствіе этого, равно какъ и вслѣдствіе присутствія отчасти-развитаго срединнаго нерва, является болѣе опредѣленная индивидуальность; въ то же время вторичные листвяки выростаютъ уже не гдѣ-либо по краямъ, въ одной плоскости съ родоначальнымъ листвякомъ, но изъ поверхности, въ опредѣленныхъ мѣстахъ. У Delesseria sanguinea,

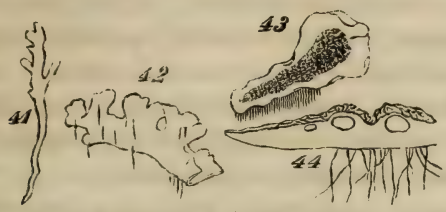
рис. 40, мы видимъ гораздо болѣе опредѣленное расположеніе того же рода. У листвяковъ этого растенія, имѣющихъ совершенно правильную форму, части положительно подчинены цѣлому, и изъ срединныхъ нервовъ этихъ листвяковъ выростаютъ другіе листвяки, совершенно сходные съ ними. Каждый изъ этихъ листвяковъ есть огранизованная группа, состоящая изъ морфологическихъ единицъ, которыя мы называемъ аггрегатами перваго порядка. И въ этомъ случаѣ два или больше такихъ аггрегатовъ втораго порядка, значительно индивидуализированныхъ по формамъ и по строенію, соединены другъ съ другомъ; и растеніе, состоящее изъ нихъ, становится такимъ образомъ аггрегатомъ третьяго порядка.

Упомянувши затѣмъ, что у нѣкоторыхъ изъ наиболѣе развитыхъ водорослей, напр. у Sargassum, эта третья степень сложенія обнаруживается такъ полно, что даетъ начало, между Слоевцовыми, типу строенія, близко сходному съ типомъ строенія высшихъ растеній, перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію этихъ болѣе совершенныхъ растеній.

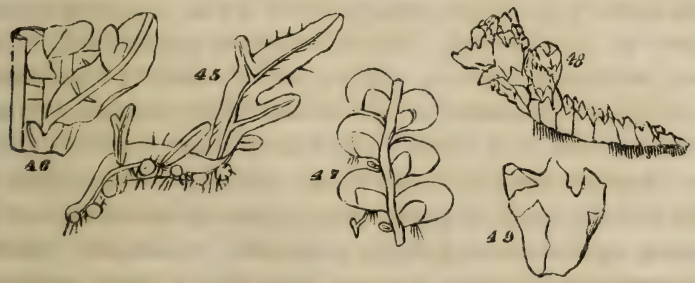
§ 186. Наземныя растенія, у которыхъ опорою служитъ почва, а средою—воздухъ, находятся въ механическихъ условіяхъ, рѣзко отличающихся отъ тѣхъ, въ которыхъ находятся водяныя растенія. Вмѣсто того чтобы плавать въ жидкости, одинаковаго съ ними удѣльнаго вѣса, имъ приходится подниматься въ разрѣженной средѣ, которая не доставляетъ имъ чувствительной опоры. Далѣе, они обусловлены несходно и тѣмъ еще, что, вмѣсто одного источника питанія, имѣютъ два такихъ источника. Между тѣмъ какъ водоросли получаютъ весь матерьялъ для своихъ тканей изъ воды, обмывающей ихъ поверхности, причемъ корни служатъ имъ только для прикрѣпленія, большинство растеній, покрывающихъ земную поверхность, поглощаютъ пищу частью содержащимися въ землѣ корнями, частью выставленными наружу листьями. Эти два рѣзкія различія въ отношеніяхъ тѣхъ и другихъ растеній къ окружающимъ условіямъ оказываютъ существенное вліяніе на способы ихъ роста, и слѣдуетъ постоянно имѣть ихъ въ виду, при изученіи дальнѣйшаго увеличенія степени сложенія.

Классъ растеній, къ которому мы теперь обратимся,—а именно верхоростныя,—тѣсно связанъ, при помощи низшихъ своихъ представителей, съ классами, о которыхъ мы говорили выше, и притомъ такъ, что низшіе печеночники почти совершенно сходны съ ягелями и даже часто ошибочно принимаются за нихъ. Опустивъ ихъ, начнемъ свой анализъ съ тѣхъ представителей класса, въ которыхъ снова повторяются тѣ указанія на переходъ къ высшей степени сложенія, которыя мы нашли между болѣе развитыми водорослями. Юнгерманіевыя (Jungermanniaceae) представляютъ намъ рядъ типовъ, въ которомъ ясно обнаруживается переходъ отъ аггрегата втораго порядка къ аггрегату третьяго порядка. Рис. 41 и 42 изображаютъ строеніе низшихъ представителей этой группы. Здѣсь впрочемъ мы видимъ только несовершенное развитіе втораго порядка аггрегаціи. Листвякъ растетъ также неправильно, какъ и слоевище ягеля: у него нѣтъ ни опредѣленныхъ размѣровъ, ни опредѣленнаго очертанія, и распространяется онъ то въ ту, то въ другую сторону, смотря по обстоятельствамъ.

Мало того, въ немъ не достаетъ тѣхъ дифференцированій, которыя необходимы для того, чтобы его части могли быть подчинены цѣлому: онъ однообразно клѣточный, не имѣетъ ни главнаго нерва, ни жилокъ, и корешки выростаютъ у него безразлично изо всѣхъ частей его нижней поверхности. Въ Jungermannia epiphylla, рис. 43, мы видимъ шагъ впередъ сравнительно съ этимъ типомъ. Какъ это видно изъ поперечнаго сѣченія, рис. 44, здѣсь есть утолщеніе въ листвякѣ, вдоль центральной его части, образующее нѣчто въ родѣ подобія главнаго нерва, и корешки выходятъ главнымъ образомъ именно



изъ этого утолщенія. Очертаніе также гораздо менѣе неправильно, вслѣдствіе чего индивидуальность гораздо опредѣленнѣе. Еще шагъ впередъ представляетъ Jungermannia furcata, рис. 45. Листвякъ этого растенія, сравнительно полно интегрированный вслѣдствіе того, что субстанція его распредѣлена вокругъ явственно обозначающагося главнаго нерва, и того, что очертанія его сравнительно опредѣленны, даетъ начало вторичнымъ листвякамъ,—что̀ называется развилистымъ ростомъ; иногда же, какъ это видно изъ рис. 46, изображающаго увеличенную часть того же растенія, ростъ бываетъ двояко-развилистымъ. Впрочемъ, въ этихъ случаяхъ, третичный аггрегатъ, насколько онъ образованъ здѣсь, интегрированъ только въ очень незначительной степени, и интегрированность его только временная: потому что молодые листвяки, вы-



почковывающіеся изъ главныхъ нервовъ старыхъ листвяковъ, нетолько сами выпускаютъ корешки, но и отдѣляются отъ родительскихъ листвяковъ и становятся совершенно независимыми, едва выростутъ достаточно и какъ слѣдуетъ прикрѣпятся корешками. Отъ этихъ переходныхъ формъ мы въ

высшихъ юнгерманіевыхъ (Jungermanniaceae) переходимъ къ формамъ, состоящимъ изъ многихъ листвяковъ, постоянно соединенныхъ непрерывнымъ стеблемъ. Такимъ образомъ получается болѣе развитый аггрегатъ третьяго порядка. Впрочемъ, хотя здѣсь, одновременно съ большею опредѣленностью вторичныхъ аггрегатовъ, и существуетъ настолько значительная и правильная интегрированность, что они явно подчиняются цѣлому, части котораго составляютъ; однако и здѣсь подчиненіе, собственно говоря, крайне не полно. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напримѣръ у J. complanata, рис. 47, листочки также даютъ начало корешкамъ на нижнихъ своихъ поверхностяхъ, какъ и первичный листвякъ; у большинства же представителей этой группы, напримѣръ у J. capitata, рис. 48, корешки выступаютъ по всей длинѣ связующаго стебля, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ соединяются съ нимъ листочки, или листвячки; а вслѣдствіе этого хотя находящіеся въ связи другъ съ другомъ листвячки и образуютъ собою физическое цѣлое, но они все-таки не вполнѣ образуютъ собою физіологическое цѣлое, такъ какъ послѣдовательныя части соединеннаго ряда совершаютъ свои отправленія независимо отъ остальныхъ. Наконецъ, наиболѣе развитые представители группы представляютъ намъ третичные аггрегаты, интегрированные нетолько физически, но и физіологически. Стебель съ прикрѣпленными на немъ листочками уже не стелется, какъ у описанныхъ сейчасъ родовъ, но растетъ вертикально, и зависитъ въ своемъ произрастаніи только отъ одного корня, или отъ одного пучка корней; а вслѣдствіе этого онъ и листочки его не могутъ уже совершать своихъ отправленій независимо другъ отъ друга и становятся членами единой составной особи, т. е. получается опредѣленно-установившійся трехсложный аггрегатъ.

Всѣ эти факты, расположенные въ такомъ порядкѣ, становятся знаменательными. Мелкіе аггрегаты, или клѣточки, группированіе которыхъ описано нами въ § 182, представили намъ аналогичные же фазисы неопредѣленнаго соединенія, стремившагося, какъ казалось, перейти въ опредѣленное. Мы усматриваемъ здѣсь между составными аггрегатами, какъ усматривали тамъ между простыми, установленіе специфической формы и размѣровъ, измѣнчивыхъ только въ ограниченныхъ предѣлахъ. Этотъ переходъ отъ менѣе опредѣленнаго растяженія къ болѣе опредѣленному, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, сопровождается повидимому тѣмъ результатомъ, что ростъ, достигнувъ извѣстныхъ предѣловъ, переходитъ скорѣе въ образованіе новаго аггрегата, чѣмъ въ дальнѣйшее увеличеніе прежняго. И на высшей стадіи, какъ и на низшей, этотъ процессъ, неправильно совершающійся въ простѣйшихъ типахъ, производитъ въ этихъ послѣднихъ соединенія, отличающіяся только временнымъ характеромъ; между тѣмъ какъ у болѣе развитыхъ типовъ онъ идетъ систематически и кончается произведеніемъ постояннаго, двусоставнаго аггрегата.

Но если такъ, то не слѣдуетъ ли заключить, что, подобно тому какъ клѣточки, или морфологическія единицы, интегрируются въ единицы высшаго порядка, называемыя слоевищемъ или листвякомъ, такъ, подобно этому разви-

вается, посредствомъ интегрированія листвяковъ, и такое строеніе, которымъ обладаютъ выше описанные виды? Какое истолкованіе должны мы дать этимъ растеніямъ, мы это лучше увидимъ, когда разсмотримъ, какое истолкованіе слѣдуетъ дать растеніямъ, которыя стоятъ выше ихъ. До сихъ поръ мы имѣли дѣло только съ скрытноцвѣтными. Обратимся теперь къ явноцвѣтнымъ.

ГЛАВА III.

Морфологическое сложеніе растеній.

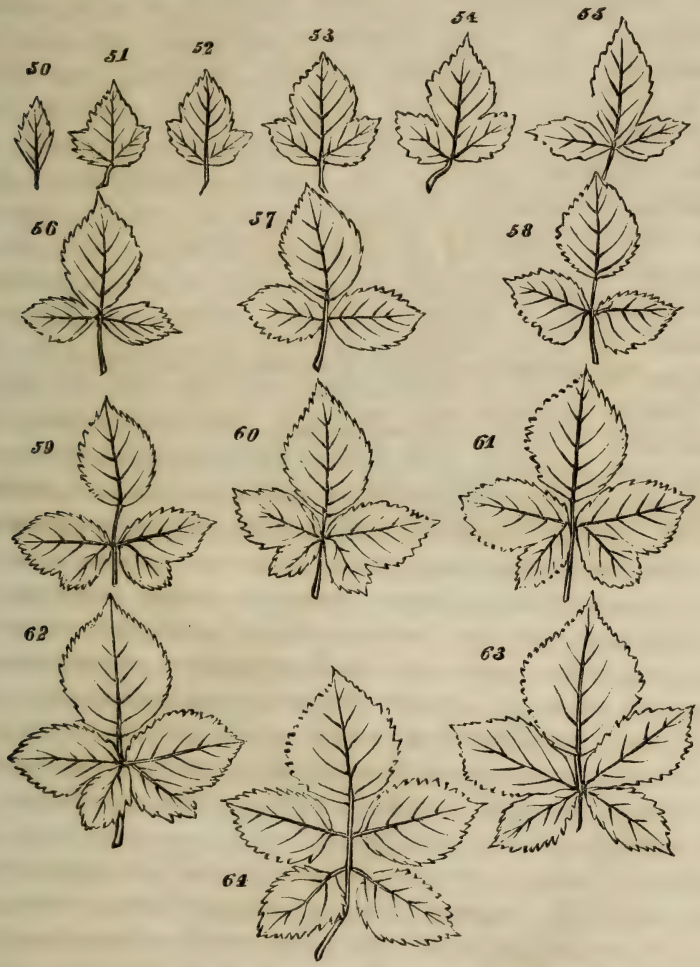
(Продолженіе.)

§ 187. Степень сложенія, достигаемая средоростными и кругоростными, еще значительнѣе, чѣмъ та, которая достигается верхоростными. Между этими болѣе совершенными растительными формами аггрегированіе третьяго порядка проявляется всегда совершенно явственно, причемъ аггрегаты четвертаго, пятаго, шестаго и т. д. порядковъ составляютъ очень обыкновенное явленіе.

Наше изслѣдованіе морфологіи этихъ цвѣтковыхъ растеній можетъ быть всего удобнѣе начато съ изученія образованія сложныхъ листьевъ изъ простыхъ. Начертать этотъ переходъ, равно какъ и условія, при которыхъ онъ совершается, не представитъ трудности; а между тѣмъ это подготовитъ насъ къ уразумѣнію того, когда и какъ совершаются болѣе значительные по степени метаморфозы.

§ 188. Если мы станемъ разсматривать вѣтку обыкновенной ежевики въ періодъ цвѣтенія, или послѣ него, то нерѣдко найдемъ въ пазухѣ какой-нибудь изъ боковыхъ цвѣтоносныхъ осей, составляющихъ верхушечную кучку, простой или нераздѣленный листъ, который бываетъ или только частью разсѣченъ на лопасти, или же раздѣляется на три маленькіе листочка. Книзу вдоль по побѣгу, если онъ боковой, встрѣчаются листья болѣе значительныхъ размѣровъ, состоящіе каждый изъ трехъ листочковъ, причемъ у нѣкоторыхъ изъ листьевъ два изъ составныхъ листочковъ представляютъ иногда болѣе или менѣе глубокія лопасти. На главномъ стеблѣ листья, размѣры которыхъ бываютъ обыкновенно еще значительнѣе, состоятъ каждый изъ пяти листочковъ. Если растеніе, съ которымъ мы имѣемъ дѣло, хорошо развито, то мы увидимъ на немъ всѣ градаціи, начиная съ простаго, очень маленькаго листка и кончая большимъ, сложнымъ листомъ, состоящимъ иногда даже изъ семи

листочковъ. Рис. 50 до 64 изображаютъ главныя изъ стадій этого перехода. Чѣмъ же опредѣляется такой переходъ? Наблюденіе показываетъ, что пятерные листья появляются тамъ, гдѣ матерьялы для роста доставляются въ наибольшемъ обиліи; что листья становятся болѣе или менѣе сложными соотвѣтственно большей или меньшей своей отдаленности отъ главныхъ токовъ



растительнаго сока и что полное отсутствіе разрѣзовъ или лопастей замѣчается у листьевъ цвѣтоваго пучка, т. е. въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ силы, производящія ростъ, почти уравновѣшиваются силами, противодѣйствующими росту, и гдѣ, слѣдовательно, гамогенезисъ готовъ вступить въ дѣло (§ 78). Дальнѣйшимъ доказательствомъ того, что степень сложенія листа опредѣляется количествомъ пищи, служатъ относительные размѣры листьевъ. Пятерной листъ нетолько вообще имѣетъ болѣе обширную поверхность, чѣмъ тройной, но и составные его листочки бываютъ, обыкновенно, больше, чѣмъ

составные листочки тройнаго листа. Еще очевиднѣе подобныя же различія между тройными и простыми листьями. Эта связь между уменьшеніемъ размѣровъ и уменьшеніемъ степени сложенія листа ясно видна изъ нашихъ рисунковъ, причемъ надо только замѣтить, что представленныя здѣсь различія еще далеко не такъ велики, какъ это бываетъ нерѣдко въ дѣйствительности. Подтвержденіемъ тому же служитъ и слѣдующій фактъ: если надломить главный побѣгъ или воспрепятствовать его росту, то побѣги его (выпущенные послѣ поврежденія), куда теперь направятся задержанные токи растительнаго сока, произведутъ листья, состоящіе изъ пяти листочковъ, тамъ гдѣ обыкновенно листья состоятъ изъ трехъ только листочковъ. Конечно и разныя случайныя обстоятельства, напримѣръ измѣненія въ количествѣ солнечнаго свѣта, дождевой воды или же веществъ впитываемыхъ корнями, всегда производятъ измѣненія въ состояніи растенія, взятаго какъ цѣлое, и такимъ образомъ дѣйствуя на питаніе листовыхъ почекъ въ эпохи ихъ образованія, также причиняютъ неправильности въ вышеописанныхъ отношеніяхъ размѣровъ и сложенія. Но если принять въ соображеніе всѣ эти причины, то все-же останется достаточно доказаннымъ, что листовая почка ежевики разовьется въ простой или въ сложный листъ той или другой степени сложенія соотвѣтственно количеству уподобляемаго вещества, доставляемаго ей въ то время, когда опредѣляются начальныя черты ея строенія. И если мы станемъ изучать жизнь другихъ растеній — замѣчая, что однолѣтнія сложнолистныя растенія обыкновенно приносятъ простые листья

вначалѣ, когда уподобляющая поверхность еще незначительна, и что у сложнолистныхъ растеній, находящихся въ полномъ ростѣ и имѣющихъ простые

листья среди сложныхъ, относительная малость такихъ простыхъ листьевъ свидѣтельствуетъ о томъ, что почки, изъ которыхъ они выходятъ, плохо снабжаются сокомъ; то станетъ несомнѣннымъ, что одинъ листовой органъ можетъ быть преобразованъ въ группу листовыхъ ограновъ, если только онъ будетъ снабженъ, въ надлежащее время, болѣе значительнымъ количествомъ вещества, чѣмъ сколько можетъ быть безотлагательно организовано вокругъ одного только центра роста. Разсмотрѣніе стадій, черезъ которыя проходитъ сложный листъ, становясь двусложнымъ, и которыя можно прослѣдить по различнымъ переходнымъ формамъ листочковъ, изображеннымъ на рис. 65, еще болѣе подкрѣпитъ это заключеніе.

Здѣсь къ мѣсту, также, указать, что въ подобныхъ случаяхъ и листовой черешокъ подвергается совмѣстнымъ измѣненіямъ строенія. У вышеописанныхъ листьевъ ежевики онъ также становится сложнымъ одновременно съ листомъ; жилки превращаются въ главные нервы, главные же нервы въ черешки. Мало того, вторичные черешки, а еще того болѣе средніе, получаютъ колючки, похожія по формѣ и величинѣ на колючки стебля, помимо уже того, что они похожи на стебель по цвѣту и внутреннему сложенію. Въ черешкахъ большихъ сложныхъ листьевъ, какъ напримѣръ у обыкновеннаго борщевика (Heracleum) мы еще яснѣе усматриваемъ такое внутреннее и наружное уподобленіе характеру осей. Есть не мало растеній, которыхъ большіе, хотя и простые листья протягиваются далеко отъ стебля на черешкахъ, которые у оконечности бываютъ иногда дотого похожи на оси, что поперечныя сѣченія тѣхъ и другихъ невозможно различить; примѣръ тому представляетъ Calla Ethiopica.

Слѣдуетъ отмѣтить еще одинъ фактъ касательно видоизмѣненій, которымъ подвергаются листья. Листовые черешки могутъ нетолько, въ значительной степени, принимать характеръ стеблей, если имъ приходится выполнять ихъ отправленія, а именно когда на нихъ сидитъ много листьевъ, или же сидятъ очень большіе листья; но они могутъ принимать и характеръ листьевъ, когда имъ приходится выполнять отправленія этихъ послѣднихъ. Австралійскія акаціи представляютъ замѣчательный примѣръ такого рода. Акаціи другихъ мѣстностей имѣютъ перистые листья, между тѣмъ какъ большинство австралійскихъ имѣютъ какъ-бы простые листья. Оказывается однако, что эти листья просто листовые черешки, расплющенные такъ, что они приняли форму листьевъ, причемъ пластинки листьевъ остались недоразвитыми. И доказательствомъ этому служитъ то, что у молодыхъ особей, обнаруживающихъ свою истинную природу зародышевыми признаками, на концахъ этихъ листообразныхъ черешковъ имѣются настоящіе листочки. Подобнаго же рода метаморфозъ встрѣчается и у Oxalis bupleurifolia, рис. 66. Всего замѣчательнѣе однако тотъ фактъ, что эти листовые черешки, заимствуя общій видъ и отправленія у листьевъ, заимствуютъ вмѣстѣ съ тѣмъ и ихъ строеніе: хотя нервація ихъ и не сходна съ нерваціей замѣняемыхъ ими листьевъ, однако у нихъ все-таки существуютъ жилки, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и срединные нервы.

Вышеизложенныя истины, выраженныя въ наиболѣе общей формѣ, состоятъ въ слѣдующемъ: Группа морфологическихъ единицъ, или клѣточекъ, интегрированная въ составную единицу, именуемую листомъ, имѣетъ у каждаго высшаго растенія свою типическую форму, обусловливаемую особеннымъ расположеніемъ клѣточекъ около главнаго нерва и жилокъ. Если размноженіе морфологическихъ единицъ, въ то время, когда листовая почка принимаетъ свойственныя ей главныя очертанія, переступаетъ извѣстные предѣлы, то эти единицы начинаютъ располагаться вокругъ вторичныхъ центровъ или линій роста, такъ что или отчасти, или совершенно воспроизводятъ типическую форму: самыя большія жилки превращаются въ несовершенные главные нервы отчасти независимыхъ листьевъ, или же въ совершенные главные нервы вполнѣ независимыхъ листьевъ. И между тѣмъ какъ совершается этотъ переходъ отъ простаго аггрегата клѣточекъ къ группѣ такихъ аггрегатовъ,—въ то же время, столь же незамѣтными шагами, вырабатывается и особое строеніе, поддерживающее всѣ произведенные такимъ образомъ аггрегаты и соединяющее ихъ въ сложный аггрегатъ. Эти явленія надо старательно изучить, потому что они даютъ намъ ключъ къ болѣе запутаннымъ явленіямъ.

§ 189. До сихъ поръ мы имѣли дѣло только съ собственно такъ-называемыми листьями и вкратцѣ указали на гомологіи, существующія между частями простаго и сложнаго листа. Обратимся теперь къ гомологіямъ, существующимъ между листовыми органами вообще. Эти гомологіи уже извѣстны любителямъ естественной исторіи, благодаря популярнымъ очеркамъ о «Метаморфозѣ растеній»; заглавіе это, между прочимъ, слишкомъ уже широко, такъ какъ трактуемыя подъ нимъ явленія составляютъ только малую долю тѣхъ, которыя оно собственно охватываетъ.

Пропустивши нѣкоторыя неопредѣленныя догадки, высказанныя старинными писателями, и упомянувши только, что были выработаны нѣкоторыя болѣе отчетливыя воззрѣнія, въ серединѣ XVII вѣка, гамбургскимъ профессоромъ Іоахимомъ Юнгомъ, мы доходимъ до Theoria Generationis, обнародованной въ 1759 году Вольфомъ, въ которой этотъ послѣдній впервые приводитъ въ опредѣленной формѣ воззрѣнія, ставшія уже съ тѣхъ поръ ходячими. Излагая воззрѣнія Вольфа, д-ръ Мастерсъ говоритъ: ««Сказавши о взаимной гомологичности листьевъ, чашелистиковъ и лепестковъ, гомологичности, проявляющейся въ сходствѣ строенія и тожественности происхожденія всѣхъ этихъ органовъ, онъ переходитъ къ заявленію, что «околоплодникъ также состоитъ, очевидно, изъ нѣсколькихъ листьевъ, какъ и чашечка, и съ тою только разницею, что листья, которые въ чашечкѣ лишь тѣсно сплочены, здѣсь соединены другъ съ другомъ»; воззрѣніе, которое онъ подтверждаетъ ссылкою на то, какимъ образомъ нѣкоторыя коробочки раскрываются и раздѣляются «на свои листья». Сѣмена онъ также считаетъ состоящими изъ листьевъ, тѣсно соединенныхъ одинъ съ другимъ. Доводы, на которые онъ опирается, разсматривая лепестки и тычинки за части гомологичныя съ листьями, основаны на тѣхъ же фактахъ, которые привели и Линнея, а затѣмъ, много лѣтъ спустя, Гёте къ тому же заключенію. «Словомъ,—говоритъ Вольфъ,—во

всемъ растеніи, части котораго, съ перваго взгляда, такъ разнятся другъ отъ друга, мы не видимъ ничего кромѣ листьевъ и стебля, причемъ къ послѣднему относится также и корень.»» Вольфъ высказалъ также, повидимому, и принятое теперь объясненіе сборныхъ плодовъ, основываясь при этомъ на томъ же доказательствѣ, которое приводится съ тѣхъ поръ. Въ опытѣ Гёте, обнародованномъ тридцать лѣтъ спустя, эти отношенія между частями цвѣтковыхъ растеній были изложены съ большею подробностью, но не столь основательно, такъ какъ Гёте не провѣряетъ, какъ это дѣлаетъ Вольфъ, своей гипотезы разсѣченіемъ почекъ въ самыя первыя стадіи ихъ развитія. Гёте дошелъ, повидимому, независимо до своихъ воззрѣній. Но фактъ, что эти воззрѣнія принадлежатъ лично ему и что онъ изложилъ ихъ, обосновавъ на болѣе разнообразныхъ доказательствахъ, чѣмъ Вольфъ, все-же не даетъ ему больше правъ, чѣмъ только на второстепенное мѣсто въ ряду тѣхъ, которые установили это важное обобщеніе.

Еслибы нельзя было ожидать, что страницы эти будутъ прочитаны и такими читателями, для которыхъ Біологія, во всѣхъ ея подраздѣленіяхъ, составляетъ новый предметъ изученія, то было бы лишнимъ представлять доказательства, на которыхъ основывается это теперь всѣмъ знакомое обобщеніе. Чтобы познакомить съ ними, достаточно впрочемъ сказать, что основное родство, существующее между всѣми листовыми органами цвѣтковаго растенія, доказывается переходными формами, которыя можно прослѣдить между этими органами, и случайнымъ присвоеніемъ одними органами формъ свойственныхъ другимъ. «Цвѣточные листья или прицвѣтники могутъ часто быть отличены отъ обыкновенныхъ листьевъ только по ихъ положенію у основанія цвѣтка; а иногда прицвѣтники постепенно принимаютъ все болѣе и болѣе видъ чашелистиковъ.» Чашелистики, или дѣленія чашечки, не лишены сходства съ неразвившимися листьями: иногда они совершенно принимаютъ строеніе листьевъ. Въ другихъ случаяхъ, они частью или вполнѣ принимаютъ цвѣтъ лепестковъ, — какъ это дѣйствительно бываетъ иногда съ прицвѣтниками и верхушечными стеблевыми листьями. Подобно этому, и лепестки обнаруживаютъ родство съ листовыми органами, лежащими внизу вдоль оси, и съ тѣми, которые находятся выше по оси: съ одной стороны, они могутъ обратиться въ обыкновенные листья зеленаго цвѣта и съ жилками, а съ другой, какъ это часто встрѣчается въ махровыхъ цвѣткахъ, у нихъ на краяхъ могутъ появиться пыльники. Всевозможныя ступени преобразованія въ сосѣдственные листовые органы могутъ быть усмотрѣны въ тычинкахъ. Сплющиваясь и оцвѣчиваясь на всевозможные лады, онѣ незамѣтно переходятъ въ лепестки, и этимъ доказываютъ свою гомологичность съ листьями, въ которые и въ самомъ дѣлѣ превращаются въ совершенно махровыхъ цвѣткахъ. Столбикъ также превращается иногда въ лепестки или зеленые листики; и даже сѣмяпочки принимаютъ иногда листообразныя формы. Такимъ образомъ, мы имѣемъ ясныя доказательства того, что у явноцвѣтныхъ растеній всѣ осевые придатки гомологичны между собою: всѣ они суть видоизмѣненные листья.

Вольфъ установилъ, а Гёте потомъ полнѣе доказалъ еще одинъ общій

законъ строенія цвѣтковыхъ растеній. У каждаго листа обыкновенно есть въ пазухѣ почка, подобная по строенію верхушечной почкѣ. Эта пазушная почка можетъ остаться неразвитою; или же она можетъ развиться въ боковой побѣгъ подобный главному, или же наконецъ она можетъ развиться въ цвѣтокъ. Если разсмотрѣть побѣгъ, несущій боковые цвѣтки, то увидимъ, что междоузліе или пространство, отдѣляющее одинъ листъ съ его пазушнымъ цвѣткомъ отъ листа и пазушнаго цвѣтка, расположенныхъ выше его, становится постепенно все короче и короче, по мѣрѣ приближенія къ верхней оконечности побѣга. У нѣкоторыхъ растеній, напримѣръ у наперстянки, междоузлія представляютъ правильно-уменьшающійся рядъ. У другихъ растеній, образующійся такимъ образомъ рядъ внезапно начинаетъ уменьшаться съ такою быстротой, что цвѣты располагаются въ коротенькій колосъ — чему примѣромъ можетъ служить обыкновенный ятрышникъ. Вслѣдствіе еще болѣе внезапнаго укороченія междоузлій, цвѣтки сбираются въ кучку, какъ это мы видимъ у первоцвѣта. Разсмотрѣвъ цвѣтокъ клевера, въ которомъ это скучиваніе цвѣтковъ заходитъ такъ далеко, что является компактная головка, и сообразивъ, что̀ должно произойти, если, вслѣдствіе дальнѣйшей задержки осеваго развитія исчезнутъ цвѣтовыя ножки, мы увидимъ, что въ результатѣ долженъ получиться цѣлый пукъ цвѣтковъ, тѣсно сидящихъ на оконечности оси. И если, въ то же самое время, междоузлія верхнихъ стеблевыхъ листьевъ также останутся неразвитыми, то эти стеблевые листья сгруппируются всѣ въ чашечку, или поволоку, а слѣдовательно явится сложный цвѣтокъ, какъ у чертополоха. Поэтому къ измѣненіямъ въ развитіи листовыхъ органовъ слѣдуетъ присовокупить измѣненія и въ развитіи осевыхъ органовъ. Сравненіе открываетъ, что существуютъ градаціи, черезъ которыя и оси проходятъ, подобно своимъ придаткамъ, достигая всевозможныхъ несходствъ въ размѣрахъ, пропорціи и строеніи. И оказывается, что присутствіе этихъ двухъ родовъ метаморфоза, взятаго во всевозможныхъ степеняхъ и комбинаціяхъ, даетъ намъ приблизительное истолкованіе морфологическаго сложенія явноцвѣтныхъ.

Я говорю приблизительное истолкованіе, потому что все-еще остаются нерѣшенными нѣкоторые важные вопросы, изъ которыхъ одинъ самъ собою напрашивается на разрѣшеніе. Если листья, лепестки, тычинки и т. д. суть гомологичные листовые органы, а часть, къ которой они прикрѣплены, есть неопредѣленно простирающаяся ось роста, или осевой органъ, то спрашивается: Что̀ такое листовой органъ? и Что̀ такое осевой органъ? Морфологическое сложеніе явноцвѣтнаго растенія остается еще не опредѣленнымъ, пока мы не можемъ сказать, съ какими болѣе низшими строеніями гомологичны листья и побѣги и какъ происходитъ это ихъ интегрированіе. Обратимся теперь къ этимъ вопросамъ.

§ 190—1. Уже въ § 78 было упомянуто, что иногда листовые органы развиваются въ осевые, въ примѣръ чего была приведена наперстянка, у которой нѣкоторые чашелистики превращены въ цвѣточныя почки. Наблюденіе этихъ и нѣкоторыхъ аналогичныхъ тому уродливостей, возбудивъ во мнѣ

догадку, что различіе между листовыми и осевыми органами не абсолютно, побудило меня изслѣдовать вопросъ; и результатомъ было то, что догадка обратилась у меня въ убѣжденіе. Въ приложеніи *A* читатель найдетъ нѣкоторую часть доказательствъ, на которыхъ я основываюсь.

Нѣсколько времени спустя послѣ того, какъ я пришелъ къ этому убѣжденію, я нашелъ, обратясь къ исторіи предмета, что подобнаго же рода неправильности привели и нѣкоторыхъ другихъ наблюдателей къ убѣжденіямъ столь же разногласящимъ, какъ и мои, съ ходячимъ морфологическимъ символомъ вѣры. Въ нѣкоторыхъ умахъ, этотъ символъ вѣры былъ поколебленъ трудностями удовлетворительнаго опредѣленія этихъ двухъ элементовъ. Другіе нашли поводы къ тому, чтобы усумниться въ постоянствѣ этого различія, выставляемаго обыкновенно писателями по растительной морфологіи, — въ странныхъ листоподобныхъ развитіяхъ, которымъ подвергаются оси у нѣкоторыхъ растеній. А тѣ, которые не могли быть приведены къ сомнѣнію никакимъ инымъ путемъ, стали сомнѣваться въ виду тѣхъ случаевъ, которые напр. представляетъ ячмень (Hordeum coeleste), гдѣ чашечная пленка, листовой органъ, развивается въ ось и несетъ цвѣтки. Въ своемъ опытѣ: «Растительная морфологія: ея исторія и теперешнее состояніе» †), который я уже имѣлъ случай цитировать, д-ръ Мастерсъ излагаетъ многія изъ основаній, приводящихъ къ мысли, что нѣтъ непереходимой грани между листомъ и стеблемъ. Изъ множества другихъ трудностей, на которыя мы наталкиваемся, если принимаемъ это различіе за абсолютное, онъ приводитъ слѣдующую: «Что̀ должны мы сказать о случаяхъ въ родѣ представляемыхъ Guarea и Trichilia, гдѣ листья, по истеченіи извѣстнаго времени, принимаютъ на себя роль вѣтвей и даютъ, у свободныхъ концевъ, начало молодымъ листикамъ, — процессъ менѣе опредѣлительно обнаруживаемый и нѣкоторыми перистолистными видами Berberis или Mahonia и котораго образчики можно найти въ каждой теплицѣ?»

Еще одинъ разрядъ фактовъ, на которомъ желательно было бы остановиться на минуту, прежде чѣмъ перейти къ дедуктивному разсмотрѣнію предмета, представляютъ кактусовыя (Cactaceae). Въ этой замѣчательной группѣ растеній, уклоняющейся въ столь многихъ отношеніяхъ отъ обыкновеннаго типа явноцвѣтныхъ, мы встрѣчаемъ много крайне поучительныхъ измѣненій формы и строенія. Наблюденіе измѣненій, обнаруживающихся здѣсь въ предѣлахъ одного порядка, постепенно расширитъ наше понятіе о возможныхъ метаморфозахъ въ растительномъ царствѣ, взятомъ какъ цѣлое. Двѣ различныя, но одинаково замѣчательныя истины обнаруживаются здѣсь. Вопервыхъ, въ множествѣ видовъ, тотъ и другой изъ этихъ двухъ составныхъ элементовъ цвѣтковаго растенія, признаваемыхъ обыкновенно за существенно различные элементы, принимаетъ на себя отправленія и, до значительной степени, внѣшніе признаки другаго. А вовторыхъ въ той же особи можетъ случиться обратный метаморфозъ, и именно можетъ произойти удержаніе заимствованнаго отправленія и внѣшняго вида одною частью ра-

†) См. «Brit. and Foreign Medico-Chirurgical Review» за январь 1862.

стенія, между тѣмъ какъ въ другой является возвращеніе къ обыкновенному виду и отправленію. Разсмотримъ обѣ эти истины особо. Нѣкоторыя изъ молочайныхъ (Euphorbiaceae), похожихъ на кактусы, представляютъ намъ тѣ стадіи, которыми вырабатываются такія ненормальныя строенія. У Euphorbia splendens боковыя оси значительно утолщены на концахъ, такъ что часто принимаютъ видъ палицы, будучи еще, однако, покрыты корою обыкновеннаго цвѣта и неся еще листья. Но у сродныхъ растеній, напр. у Euphorbia neriifolia, это утолщеніе боковыхъ осей бываетъ гораздо болѣе значительно, и въ то же время пріобрѣтаются зеленый цвѣтъ и мясистая консистенція; причемъ типическія отношенія продолжаютъ, однако, несмотря на то, обнаруживаться тѣми немногими листьями, которые выростаютъ изъ этихъ сочныхъ и утолщенныхъ осей. Между кактусовыми (Cactaceae), съ которыми въ этомъ отношеніи сходствуютъ растенія, въ остальномъ вовсе не сродныя съ ними, мы видимъ указанія на подобныя же преобразованія. Многія изъ нихъ, обыкновенно не ввозимыя въ Англію, имѣютъ листья; но въ видахъ, болѣе намъ знакомыхъ, листья не развиты, и отправленія ихъ исполняются осями. Опуская многочисленныя разнообразія формы и соединенія, которыя обнаруживаются этими зелеными, сочными образованіями, мы должны замѣтить, что въ нѣкоторыхъ родахъ, напримѣръ у Phyllocactus, они расплющиваются въ листоватыя формы, у которыхъ есть средніе нервы, а иногда и подобія жилокъ. Такъ что здѣсь, и въ родѣ Epiphyllum, у котораго этотъ характеръ проявляется еще отчетливѣй, растеніе состоитъ какъ-бы изъ мясистыхъ листьевъ, растущихъ одинъ на другомъ. И затѣмъ у Rhipsalis тѣ же части такъ похожи на листья, что не относящійся критически къ предмету наблюдатель приметъ ихъ за листья. Органы, осевые по своимъ гомологіямъ, стали здѣсь листовыми, по своимъ аналогіямъ. Если вмѣсто того, чтобы сравнивать между собою эти замѣчательно измѣнившіяся оси, обращаясь къ различнымъ родамъ кактусовыхъ, мы станемъ сравнивать ихъ ограничиваясь тѣмъ, что даетъ одна и та же особь, то встрѣтимъ не менѣе поразительныя видоизмѣненія. Тамъ, гдѣ вслѣдствіе постепеннаго наростанія однихъ листоватыхъ побѣговъ на другіе является древовидная форма и гдѣ, слѣдовательно, раньше всѣхъ образовавшіеся побѣги становятся срединнымъ стеблемъ, служащимъ опорою вторичнымъ и третичнымъ стеблямъ, тамъ эти первые побѣги теряютъ свой зеленый цвѣтъ и сочность, облекаются корою и становятся деревянисты—возвращаясь вновь къ отправленіямъ осей, они пріобрѣтаютъ снова и строеніе осей, отъ которыхъ уклонились. Рис. 71 изображаетъ нѣкоторыя изъ листоподобныхъ осей Rhipsalis rhombea, въ юномъ ихъ возрастѣ; между тѣмъ какъ рис. 72 изображаетъ старѣйшую часть того же растенія, въ которой листовой характеръ уже совершенно утратился и явилось обыкновенное стеблевое строеніе. Слѣдуетъ отмѣтить еще одинъ фактъ. Утрачивая листовидный образъ, оси утра-

чиваютъ вмѣстѣ съ тѣмъ и свои раздѣльныя индивидуальности. Становясь стеблевидными, онѣ вмѣстѣ съ тѣмъ и интегрируются; и притомъ такъ совершенно, что первоначальныя точки соединенія, сначала столь явственныя, изглаживаются совершенно, и образуется сплошной стволъ.

Въ связи съ прежде изложенными фактами, эти факты помогаютъ намъ уразумѣть, какимъ образомъ могли, при развитіи цвѣтковыхъ растеній вообще, сдѣлаться чрезвычайно трудно различимыми нѣкогда совершенно различимые морфологическіе элементы. Мы совершенно основательно можемъ предположить, что въ теченіе такого долгаго ряда измѣненій имѣли мѣсто и гораздо болѣе важныя измѣненія формы, а также гораздо болѣе полныя сліянія частей. Видя, какъ въ какомъ-нибудь отдѣльномъ растеніи простые листья превращаются въ сложные, вслѣдствіе обращенія ихъ жилокъ въ главные нервы, причемъ главные нервы начинаютъ уподобляться осямъ, и видя, что листья, которые обыкновенно представляютъ опредѣленно-ограниченныя развитія, производятъ иногда другіе листья изъ своихъ краевъ, мы невольно начинаемъ предполагать возможность и еще бо̀льшихъ измѣненій въ листовыхъ органахъ. Когда, далѣе, мы находимъ, что, въ предѣлахъ какого-нибудь извѣстнаго естественнаго порядка, черешки заимствуютъ отправленія и видъ листьевъ, между тѣмъ какъ въ то же время, въ другихъ порядкахъ, напримѣръ у иглицы (Ruscus), боковыя оси дотого уподобляются листьямъ, что въ нихъ нельзя бы и заподозрить ихъ осевой природы, еслибы не имѣлось цвѣтковъ на главныхъ ихъ нервахъ или краяхъ, и когда, между кактусовыми, мы замѣчаемъ, что такіе метаморфозы и обратные метаморфозы совершаются съ большою легкостью, то предположеніе, что морфологическіе элементы явноцвѣтныхъ способны на глубокія видоизмѣненія, усиливается. Когда же затѣмъ мы усматриваемъ, какъ часты тѣ уродливости, которыя не могутъ быть удовлетворительно объяснены безъ допущенія возможности обращенія листовыхъ органовъ въ осевые, то мы становимся готовы и совершенно принять гипотезу, что въ продолженіе прогрессивнаго развитія типа явноцвѣтныхъ различіе между листьями и осями возникло постепенно.

Разсмотримъ же теперь, запасшись предположеніями, выведенными изъ этихъ фактовъ, и общею идеею, которую они намъ внушаютъ,—какимъ образомъ можетъ быть истолковано типическое строеніе цвѣтковаго растенія.

§ 192. Чтобы поступить методически, мы должны искать ключа къ строеніямъ средоростныхъ и кругоростныхъ въ строеніи тѣхъ низшихъ растеній, которыя наиболѣе подходятъ къ нимъ, а именно въ строеніи верхоростныхъ. Разнообразныя подраздѣленія этого класса представляютъ, вмѣстѣ со многими признаками, роднящими ихъ съ слоевцовыми, и другіе признаки, напоминающіе строеніе явноцвѣтныхъ. Между тѣмъ какъ нѣкоторые изъ низшихъ Hepaticae или печеночниковъ состоятъ не болѣе какъ изъ подобнаго слоевищу листвяка, между высшими членами этой группы и еще болѣе между мхами и папортниками, мы находимъ ясно обозначенный стебель. †) У нѣкоторыхъ

†) Шлейденъ, который предпочитаетъ признавать осью то, что̀ съ большею основа-

верхоростныхъ есть листовыя расширенія, которыя не имѣютъ опредѣленной формы; а у другихъ есть совершенно опредѣленно оформленные листья. Корни имѣются у всѣхъ наиболѣе развитыхъ родовъ класса; но есть другіе роды, напр. Sphagnum, у которыхъ нѣтъ корней. Здѣсь мы видимъ листвяки, похожіе на слоевище, такъ какъ они состоятъ только изъ одного слоя клѣточекъ; а тамъ видимъ двойной такой слой, который придаетъ имъ болѣе листоподобный видъ — различіе, представляемое близко сродными родами одного порядка, мховъ. Столь же разнообразны развитія листовыхъ органовъ и въ подробностяхъ строенія: то нѣтъ главныхъ нервовъ и жилокъ; то есть главные нервы, но нѣтъ жилокъ; то есть и главные нервы и жилки. Тамъ, гдѣ есть стебель и листья, несовершенная дифференцированность ихъ видна изъ того факта, что во многихъ случаяхъ стебель покрытъ кожицею, снабженной устьицами. Не слѣдуетъ упускать изъ виду и того обстоятельства, имѣющаго подобное же значеніе, что между тѣмъ какъ у низшихъ верхоростныхъ элементы воспроизведенія погружены тамъ и сямъ въ подобномъ слоевищу листвякѣ, у представителей высшихъ порядковъ они заключены въ хорошо спеціализированныхъ и совершенно особыхъ органахъ оплодотворенія, имѣющихъ сходство съ цвѣтками явноцвѣтныхъ. Такимъ образомъ многіе факты приводятъ насъ къ тому выводу, что если только мы желаемъ вполнѣ изслѣдовать типъ явноцвѣтныхъ, то должны искать у верхоростныхъ указанія на его морфологическіе составные элементы и способъ интегрированія этихъ послѣднихъ.

Мы уже видѣли у низшихъ тайнобрачныхъ, что интегрировавшіеся и получившіе опредѣленныя границы аггрегаты пріобрѣтаютъ, достигнувши извѣстной стадіи роста, свойство выпочковывать другіе аггрегаты. Клѣточки производятъ другія клѣточки кругоростнымъ или средоростнымъ способомъ, и листвяки даютъ начало другимъ листвякамъ изъ краевъ своихъ или изъ поверхностей. Мы видѣли также, что произведенные такимъ образомъ новые аггрегаты перваго или втораго порядка могутъ либо отдѣлиться, либо остаться въ соединеніи. Размножающіяся дѣленіемъ клѣточки въ нѣкоторыхъ случаяхъ разлет-

---

тельностью м-ръ Бёркли называетъ главнымъ нервомъ, говоритъ: «Плоскій стебель печеночниковъ представляетъ многія разновидности, состоящія нерѣдко изъ простаго слоя тонкостѣнныхъ клѣточекъ, или же онъ представляетъ въ своей оси элементы обыкновеннаго стебля.» Въ этой выпискѣ мы имѣемъ образчикъ того, какъ люди принимаютъ иногда вполнѣ бездоказательныя гипотезы, чтобы только увернуться отъ тѣхъ, которыя имъ не нравятся. Шлейденъ, съ свойственною ему позитивностью, утверждаетъ, что осевые и листовые органы существенно различны. У высшихъ верхоростныхъ онъ видитъ несомнѣнный стебель. Въ низшихъ верхоростныхъ, очевидно сродныхъ съ ними по ихъ оплодотворенію, нѣтъ строенія, имѣющаго хотя бы отдаленнѣйшее сходство со стеблемъ. Но, чтобы спасти свою гипотезу, Шлейденъ называетъ «плоскимъ стеблемъ» то, что несомнѣнно представляетъ собою строеніе, въ которомъ не дифференцированы стебель и листъ. Онъ тѣмъ болѣе заслуживаетъ осужденія за это нефилософичное допущеніе, что самъ безпощаденъ въ своихъ отзывахъ о нефилософичныхъ допущеніяхъ другихъ ботаниковъ.

аются, между тѣмъ какъ въ другихъ случаяхъ соединяются въ нити, или пластинки, или массы; и листвяки, побѣгами размноженія происходящіе отъ другихъ листвяковъ, иногда, когда созрѣютъ, отдѣляются отъ своихъ родичей, а иногда продолжаютъ оставаться прикрѣпленными къ нимъ. Что̀ съ ними будетъ: отдѣлятся ли они, или нѣтъ, ясно, что это опредѣляется ихъ питаніемъ. Если обстоятельства таковы, что они лучше будутъ развиваться если станутъ отдѣляться по достиженіи извѣстнаго развитія, то они пріобрѣтутъ свойство отдѣляться; потому что естественный подборъ будетъ благопріятствовать размноженію тѣхъ, которые станутъ отдѣляться болѣе вовремя. Если же, наоборотъ, полезно виду, чтобы клѣточки, или листвяки дольше оставались прикрѣпленными, что̀ можетъ имѣть мѣсто только когда ихъ ростъ и слѣдующее затѣмъ размноженіе этимъ усиливаются, то, вслѣдствіе выживанія приспособленнѣйшихъ упрочится бо̀льшая продолжительность прикрѣпленія; а вслѣдствіе постоянства этого процесса дойдетъ и дотого, что выработается вѣчное прикрѣпленіе, если только оно выгодно. Что отдѣленіе, дѣйствительно, есть послѣдствіе относительной недостаточности питанія, а соединеніе — слѣдствіе относительнаго его обилія, это ясно à posteriori. Съ одной стороны, отдѣленіе новыхъ особей, въ видѣ зародышей, или въ видѣ развитыхъ аггрегатовъ, есть разложеніе связующей ткани, а это доказываетъ, что связующая ткань перестала дѣйствовать какъ проводникъ пищи. Съ другой стороны, какъ это мы видимъ у явноцвѣтныхъ, тамъ, гдѣ въ точкѣ наименьшаго питанія, готовится отдѣленіе новыхъ особей въ формѣ зародышей, внезапное приращеніе питанія задерживатъ готовящееся отдѣленіе; и элементы плодоразвитія возвращаются къ обыкновенной формѣ и развиваются въ связи съ родительскою особью. Обратившись къ верхоростнымъ, мы найдемъ между ними много указаній на такого рода переходъ отъ прерывнаго развитія къ непрерывному. Такъ напримѣръ, печеночники даютъ начало новымъ растеніямъ посредствомъ клѣточекъ, отдѣляемыхъ ими съ ихъ поверхностей, какъ это дѣйствительно бываетъ, какъ мы видѣли, у болѣе развитыхъ растеній. «По Бишоффу, — говоритъ Шлейденъ,—клѣточки какъ стебля (J. bidentata), такъ и листьевъ (J. exsecta) отдѣляются отъ растенія въ качествѣ клѣточекъ размноженія, и изолированныя клѣточки пускаютъ побѣги и развиваются, еще находясь въ соединеніи съ родительскимъ растеніемъ, въ маленькія клѣточныя тѣла (J. violacea), которыя затѣмъ отдѣляются и выростаютъ въ новыя растенія, напримѣръ у Mnium androgynum, между мхами.» Но эти клѣточки и почки размноженія могутъ, вышеизъясненнымъ способомъ, прежде чѣмъ отдѣлиться, или развиться до большей или меньшей степени, продолжая оставаться въ связи съ родительскимъ организмомъ, или же почки, готовыя сдѣлаться органами размноженія, могутъ, если усилится питаніе, развиться въ молодые листвяки. Какъ это говоритъ сэръ В. Гукеръ о мужскомъ соцвѣтіи у Jungermannia furcata, «оно имѣетъ видъ какъ-бы молодаго побѣга или обновленія (такъ какъ я не вижу различія въ цвѣтѣ и внутреннемъ сложеніи), скатаннаго въ сферическую фигуру.» Такъ какъ въ этомъ самомъ растеніи побѣгомъ размноженія происшедшій листвякъ выпочко-

вываетъ иногда другой листвякъ, прежде чѣмъ отдѣлиться отъ родительскаго организма, какъ это видно изъ рис. 46, то ясно, что продолжительная связь можетъ легко обратиться въ постоянную. И такъ какъ даже у явноцвѣтныхъ почки могутъ или отдѣляться въ видѣ луковичекъ, или оставаться прикрѣпленными и дѣлаться побѣгами, то врядъ-ли можно сомнѣваться, что такіе переходы должны постоянно имѣть мѣсто у низшихъ растеній, обладающихъ менѣе опредѣленною организаціею.

Предположимъ, что рис. 73 есть листвякъ какого-нибудь первоначальнаго верхоростнаго, сходнаго въ общихъ чертахъ съ Jungermannia epihylla, рис. 43; что подобно ей у него есть на верхней поверхности почки размноженія слегка обозначенный срединный нервъ и корешки. Предположимъ, затѣмъ, какъ это видно изъ рисунка, что изъ срединнаго нерва образуется побѣгомъ размноженія вторичный листвякъ, остающійся прикрѣпленнымъ къ нему. Ясно, что обыкновенное прерывное развитіе можетъ быть здѣсь замѣнено непрерывнымъ только въ такомъ случаѣ, если вторичный листвякъ будетъ достаточно снабжаемъ тѣми матеріялами, которые доставляются при помощи корешковъ, причемъ остальные матеріялы могутъ быть добыты прямо изъ воздуха. Поэтому, та часть срединнаго нерва, которая находится между вторичнымъ листвякомъ и главными корешками, вслѣдствіе усиленія въ ней отправленій, увеличится въ объемѣ. Придаточнымъ послѣдствіемъ будетъ болѣе значительное сосредоточеніе корешковъ, — произойдетъ избыточный ростъ тѣхъ, которые лучше обставлены. Замѣтимъ, что происшедшее такимъ образомъ строеніе имѣетъ вѣроятность сохраниться. Такого рода измѣненіе, предполагающее, какъ оно и есть въ дѣйствительности, обстоятельства спеціально благопріятствующія росту растенія, дастъ этому послѣднему особенные шансы оставить по себѣ потомство; и дѣйствительно, такъ какъ площадь листвяка, поддерживаемаго данною площадью земли, въ этомъ случаѣ значительнѣе, чѣмъ у другихъ особей, то вслѣдствіе этого увеличится количество производимыхъ споръ. А затѣмъ, между болѣе многочисленными потомками, вызванными такимъ увеличеніемъ численности споръ, измѣненіе дастъ преимущество тѣмъ, въ которыхъ оно снова проявится. Спрашивается, что же, по всей вѣроятности, будетъ ближайшимъ послѣдствіемъ установленія такого способа роста? Если войдетъ въ обыкновеніе, чтобы у первичнаго листвяка являлся изъ срединнаго нерва вторичный листвякъ, то этотъ вторичный листвякъ, состоящій изъ такихъ же физіологическихъ единицъ, унаслѣдуетъ это обыкновеніе; и допустивъ, что количество минеральныхъ веществъ, получаемыхъ черезъ посредство корешковъ, достаточно для того, чтобы могъ вполнѣ развиться вторичный листвякъ, то

вѣроятно, что въ разновидности войдетъ въ обыкновеніе выростаніе третичнаго листвяка. Вмѣстѣ съ тѣмъ, когда установится это обыкновеніе, должно произойти, какъ это видно изъ рис. 74, дальнѣйшее развитіе срединнаго нерва въ первичномъ листвякѣ, равно какъ и во вторичномъ, — развитіе, которое должно повлечь за собою увеличеніе взаимной интегрированности обоихъ; причемъ, въ то же время послѣдуетъ избыточный ростъ тѣхъ изъ корешковъ, которые находятся въ болѣе прямой связи съ этимъ главнымъ каналомъ обращенія соковъ. Одинъ взглядъ на рис. 75 и 76, безъ всякихъ дальнѣйшихъ разъясненій, покажетъ, что такимъ путемъ можетъ возникнуть интегрированный рядъ листвяковъ, расположенныхъ попеременно на противоположныхъ сторонахъ связующаго сосудистаго строенія. И вовсе не невѣроятно, что это связующее строеніе будетъ, какъ это видно изъ рисунковъ, становиться все болѣе и болѣе отличнымъ отъ листовыхъ поверхностей, по мѣрѣ ихъ размноженія; это вовсе не невѣроятное предположеніе, потому что мы уже видѣли, какъ у сложнолистныхъ растеній срединные нервы, при аналогичныхъ же условіяхъ, развиваются въ отдѣльныя поддерживающія части, пріобрѣтающія нѣкоторые изъ признаковъ осей, отправленія которыхъ они себѣ усвоиваютъ. И теперь замѣтьте, дочего очевидно соотвѣтствуетъ строеніе, происшедшее, такимъ образомъ, вслѣдствіе интегрированія побѣгами размноженія выросшихъ листвяковъ, строенію болѣе развитыхъ юнгерманніевыхъ (Jungermanniaceae). Такъ какъ каждый изъ послѣдовательно происшедшихъ листвяковъ будетъ повторять признаки своего родича, то каждый изъ нихъ будетъ имѣть корешки; и притомъ, какъ мы видимъ, въ гомологичныхъ мѣстахъ. А обладая только очень незначительною несгибаемостью, соединившіеся срединные нервы будутъ неспособны держаться въ отвѣсномъ положеніи. Поэтому явится стелющійся, непрерывно снабженный корешками стебель, какимъ отличаются растенія этихъ типовъ. А по-настоящему параллелизмъ еще полнѣе, чѣмъ на рисункахъ. Для большей ясности, листвяки, которые мы предположили прогрессивно интегрирующимися, изображены простыми. А между тѣмъ, какъ это видно изъ рис. 45, листвяки у этихъ низшихъ типовъ бываютъ обыкновенно двураздѣльные, и такъ, что одна половина больше другой; а таковъ какъ-разъ характеръ послѣдовательныхъ листьевъ въ болѣе высокихъ типахъ. Какъ это видно изъ рис. 47, каждый листъ состоитъ обыкновенно изъ двухъ неравныхъ долей.

Естественнымъ спутникомъ описаннаго здѣсь способа роста является то, что стебель, возрастая въ продольномъ направленіи, почти вовсе не увеличивается въ поперечномъ, — оттого и названіе верхоростныхъ. Поперечное развитіе стебля есть, очевидно, явленіе соотносительное частью тому отправленію, которое онъ выполняетъ въ качествѣ канала обращенія соковъ, а частью отправленію его въ качествѣ механической поддержки. Чтобы ось могла поднимать на воздухъ прикрѣпленные къ ней листья, для этого она должна обладать толщиною и крѣпостью, пропорціональною массѣ такихъ листьевъ; и необходимо такое же пропорціональное массѣ листьевъ увеличеніе сосудовъ, проводящихъ сокъ, когда корни находятся всѣ на одномъ концѣ, а листья на другомъ. У большинства же верхоростныхъ этихъ условій, при которыхъ

является необходимость поперечнаго роста оси, не существуетъ либо совсѣмъ, либо въ значительной степени. Стебель обыкновенно или вползаетъ подъ поверхность почвы или стелется лежа прямо на ней; а если онъ растетъ въ вертикальномъ, или наклонномъ положеніи, то неиначе какъ прикрѣпившись къ какому-нибудь отвѣсному или наклонному предмету. Сверхъ того, такъ какъ онъ, въ большинствѣ случаевъ, выпускаетъ черезъ извѣстные промежутки корешки по всей длинѣ своей, то вслѣдствіе этого не бываетъ, въ значительной степени, призваннымъ для перенесенія питательныхъ матерьяловъ съ одного своего конца на другой. Поэтому особенность, которой верхоростные обязаны своимъ названіемъ, есть естественный спутникъ низкой степени спеціализированности, достигаемой этими растеніями. И что это случайная, а не необходимая особенность, это доказывается двумя обратными другъ другу фактами. Съ одной стороны, у высшихъ верхоростныхъ, которыя, какъ напр. древовидные папортники, поднимаютъ на воздухъ большія массы листьевъ, ось, какъ у кругоростныхъ, разростается въ поперечномъ направленіи; съ другой стороны, у тѣхъ кругоростныхъ, которыя, какъ напримѣръ обыкновенная повилица, получаютъ и поддержку, и пищу отъ тѣхъ поверхностей, по которымъ они стелются, боковое разростаніе оси не больше, чѣмъ обыкновенно у верхоростныхъ. Заключивъ такимъ образомъ, какъ это мы вполнѣ вправѣ сдѣлать, что боковое разростаніе, сопровождающее продольное, и составляющее общій признакъ средоростныхъ и кругоростныхъ, въ отличіе отъ верхоростныхъ, составляетъ не болѣе какъ принадлежность ихъ обыкновенно отвѣснаго роста †), обратимся теперь къ разсмотрѣнію того, какъ получаетъ начало отвѣсный ростъ и каковы тѣ измѣненія строенія, которыя онъ предполагаетъ.

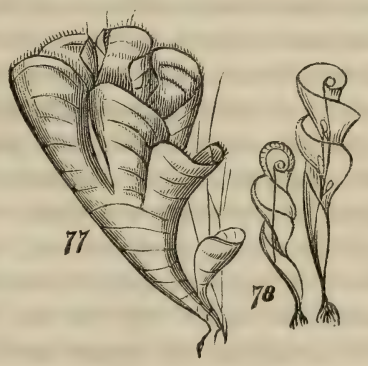
§ 193. Благосостояніе растеній зависитъ главнымъ образомъ отъ воздуха и свѣта: они истощаются въ тѣснотѣ и процвѣтаютъ тамъ, гдѣ могутъ раскинуть листья на свободу и солнечный свѣтъ. Тѣ растенія, которыя имѣютъ лежачее положеніе, вслѣдствіе этого подвергаются неудобствамъ тѣсноты, заслоняютъ взаимно свѣтъ и вредятъ другъ другу. Тѣ же, которымъ, вслѣдствіе измѣненій въ способѣ ихъ роста, случится подняться надъ остальными, имѣютъ болѣе вѣроятности, чѣмъ остальныя, процвѣсти и оставить по себѣ потомство. Иначе говоря, естественный подборъ благопріятствуетъ наиболѣе от-

---

†) Я обязанъ д-ру Гукеру указаніемъ на дальнѣйшіе факты, подтверждающіе это воззрѣніе. Въ своей «Flora Antarctica» онъ говоритъ, что родъ Lessonia (см. рис. 37) и особенно L. ovata, растетъ по способу, сходному съ тѣмъ, который свойственнен кругоростнымъ. Высокій отвѣсный стебель утолщается здѣсь, по мѣрѣ выростанія, періодическимъ присовокупленіемъ слоевъ къ его окружности. Между ягелями также, повидимому, встрѣчается одинъ подобный случай. Что даже слоевцовыя, при извѣстныхъ условіяхъ, представляютъ такимъ образомъ ось, увеличивающуюся въ поперечномъ направленіи, это показываетъ, что нѣтъ ничего абсолютнаго въ тѣхъ признакахъ, которымъ оба высшіе класса растеній обязаны своимъ названіемъ, въ отличіе отъ ближайшаго къ нимъ класса.

вѣсно растущимъ формамъ: особи, обладающія строеніемъ, возносящимъ ихъ надъ остальными, наиболѣе приспособлены къ обстоятельствамъ; и вслѣдствіе постояннаго переживанія приспособленнѣйшихъ, строенія такого рода должны упрочиться. Есть два существенно различныхъ пути, которыми вышеописанные интегрировавшіеся ряды листвяковъ могутъ измѣниться такъ, чтобы пріобрѣсть ту прочность, которая необходима для сохраненія отвѣснаго положенія. Разсмотримъ ихъ, каждый порознь.

Тонкій слой вещества значительно выигрываетъ въ способности противодѣйствовать напору въ поперечномъ направленіи, когда свернутъ въ трубку, чему свидѣтельство — гибкость развернутаго листа бумаги въ сравненіи съ крѣпостью того же, но свернутаго въ трубку листа. Инженерамъ постоянно приходится прилагать эту истину при измышленіи приспособленій, которыми можно было бы достигнуть наибольшей прочности при наименьшей затратѣ матерьяла. И, обращаясь къ организмамъ, мы видимъ, что естественный подборъ обыкновенно установляетъ строенія, удовлетворяющія именно этому началу, тамъ, гдѣ требуются совмѣстно легкость и прочность. Примѣры—цилиндрическія кости млекопитающихъ и птицъ, а также полые стволы перьевъ. Низшія растенія также представляютъ случаи, когда необходимая для поддержанія отвѣснаго положенія прочность достигается закручиваніемъ плоскаго слоевища, или листвяка. Рис. 77 изображаетъ одну водоросль, въ которой распредѣленіе ея вещества приближается къ трубчатому; и эта водоросль соотвѣтственно несгибаема. Еще рѣшительнѣе проявляется связь, существующая между этимъ структурнымъ устройствомъ и этимъ механическимъ преимуществомъ у многихъ обыкновенныхъ формъ ягелей, слоевище которыхъ свернуто въ вѣтвистую трубочку. И что касается до того класса растеній въ частности, съ которыми мы здѣсь имѣемъ дѣло, т. е. до верхоростныхъ, то рис. 78 изображаетъ одинъ типъ, Riella helicophylla, который также характеризуется тонкимъ листвякомъ, настолько, однако, крѣпкимъ, что онъ можетъ стоять отвѣсно; причемъ это достигнуто закрученіемъ, которое, хотя и не произвело полаго цилиндра, но дало начало формѣ подобнаго же рода. Если же естественный подборъ, или выживаніе приспособленнѣйшихъ будетъ, какъ это мы видѣли, болѣе благопріятствовать тѣмъ изъ стелющихся верхоростныхъ, которыя, вслѣдствіе происшедшихъ въ нихъ измѣненій строенія, способны держаться въ отвѣсномъ положеніи, то онъ будетъ способствовать образованію листвяковъ, закручивающихся сами вокругъ себя и вокругъ листвяковъ, выростающихъ изъ нихъ. Спрашивается, каковъ будетъ результатъ, если такое измѣненіе появится въ группѣ размножающихъ листвяковъ, изображенныхъ на рис. 76? Ясно, что слѣдствіемъ этого будетъ строеніе, подобное



тому, которое изображаетъ рис. 79. Если же свертываніе будетъ болѣе полно, то явится форма въ родѣ Jungermannia cordifolia, изображенной на рис. 80.

79 80

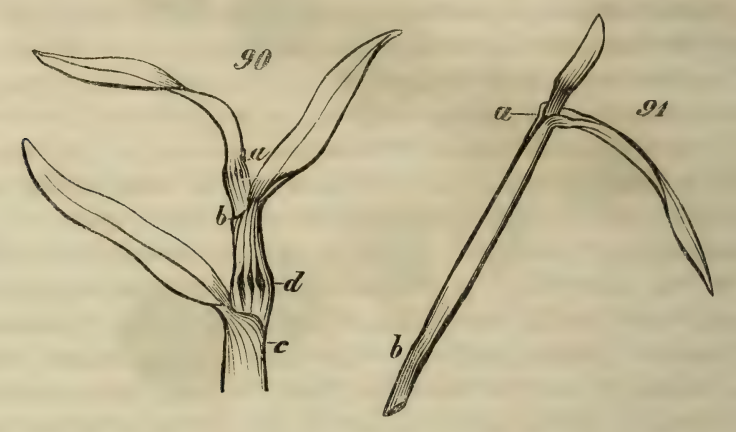
Когда послѣдовательные листвяки закрутятся, такимъ образомъ, настолько, что противоположные ихъ края встрѣтятся, то эти края сдѣлаются способными къ сліянію: не то, чтобы они срослись, послѣ того какъ образовались, но они будутъ развиваться въ связи другъ съ другомъ, или же, говоря ботаническимъ языкомъ, сдѣлаются «спаянными». Что листовыя поверхности, которыя въ зародышномъ состояніи находятся въ тѣсномъ соприкосновеніи другъ съ другомъ, нерѣдко сливаются затѣмъ въ одну, это всѣмъ извѣстный фактъ. Такъ бываетъ обыкновенно съ чашелистиками, или долями чашечки. У всѣхъ колокольчатыхъ цвѣтковъ такъ бываетъ съ лепестками. И въ нѣкоторыхъ семействахъ растеній тоже происходитъ съ тычинками. Поэтому, мы имѣемъ полное право заключить, что, при вышеизложенныхъ условіяхъ, послѣдовательные листвяки или листики будутъ, вслѣдствіе соединенія противоположныхъ ихъ краевъ, образовывать, сначала въ мѣстѣ ихъ выхода, а затѣмъ и выше, вставленные другъ въ друга и охватывающіе ось футляры. Это завертываніе послѣдовательныхъ листвяковъ, кончающееся образованіемъ футляровъ, можетъ быть сопровождаемо различными рядами измѣненій. Положимъ, что рис. 81 изображаетъ поперечное сѣченіе такого типа (причемъ *a* есть срединный нервъ, *b* расширеніе одного стараго листвяка, а *c* молодой листвякъ, происшедшій на немъ пролиферически), и тогда возможны два расходящіеся рода измѣненій, приводящіе къ двумъ различнымъ строеніямъ. Если между тѣмъ, какъ листвякъ будетъ выростать на листвякѣ, рядъ соединенныхъ другъ съ другомъ срединныхъ нервовъ будетъ оставаться каналомъ обращенія соковъ между самыми верхними листвяками и корнями, и если, слѣдовательно, составной срединный нервъ, или зачаточная ось, будетъ увеличиваться въ боковомъ направленіи, то получится рядъ переходныхъ формъ, которыхъ поперечныя сѣченія изображены на рис. 82, 83, 84, 85, — рядъ, который завершится образованіемъ сплошной оси, совершенно обвернутой листовою поверхностью листвяка, какъ-бы внѣшнею настилкою или футляромъ. Но если, съ другой стороны, обстоятельства благопріятствуютъ такой формѣ растенія, которая сохраняетъ отвѣсное положеніе при наименьшей затратѣ вещества, — если сосудистые пучки каждаго послѣдовательно образующагося срединнаго нерва, вмѣсто того, чтобы оставаться сгруппированными у одного центра, будутъ распредѣляться вокругъ всей трубки, произведенной свернувшимся листвякомъ, то, путемъ переходныхъ формъ, изображенныхъ на рис. 86, 87, 88, 89, можетъ выработаться строеніе, имѣющее видъ полаго цилиндра. И теперь замѣтьте, какъ

соотвѣтственны происшедшія такимъ образомъ два строенія двумъ разрядамъ средоростныхъ. Рис. 90 изображаетъ одинъ видъ изъ рода Dendrobium, гдѣ явственно видно, какъ каждый листъ есть только продолженіе внѣшняго слоя сплошной оси, — футляръ такой именно, какой долженъ былъ бы произойти изъ закрученныхъ, соединившихся краевъ листвяка; и если мы разсмотримъ,

какъ футляръ каждаго листа охватываетъ собою тотъ, который находится надъ нимъ, и какъ вообще всѣ послѣдовательные футляры охватываютъ ось, — то для насъ станетъ очевиднымъ, что здѣсь отношенія частей совершенно такія, какъ тѣ, которыя существуютъ въ соединенныхъ рядахъ листвяковъ, изображенныхъ на рис. 79, причемъ послѣдовательные узлы соотвѣтствуютъ послѣдовательнымъ точкамъ происхожденія листвяковъ. Наоборотъ, стебель злака, рис. 91, представляетъ такія именно отношенія частей, какія произошли бы отъ развитія типа, изображеннаго на рис. 79, еслибы, вмѣсто сплоченія срединныхъ нервовъ въ сплошную ось, вещество, составляющее ихъ, распредѣлилось равномѣрно вокругъ листовыхъ поверхностей, а вмѣстѣ съ тѣмъ завернувшіеся края листовыхъ поверхностей соединились бы другъ съ другомъ. Устройство происшедшей такимъ образомъ трубчатой оси и ея придатковъ было бы еще поучительнѣе, чѣмъ устройство сплошной. Потому что между тѣмъ, какъ въ точкѣ *b*, и притомъ еще яснѣе, чѣмъ у Dendrobium, строеніе непрерывно между веществомъ оси ниже узла и веществомъ футляра надъ узломъ, мы видимъ, что края у этого футляра не соединены, какъ у Dendrobium, а просто прикрываютъ другъ друга, образуя такимъ путемъ несовершенный полый цилиндръ, который можно снять и раскатать; и ясно, что еслибы прикрывающіе другъ друга края этого футляра были соединены на всемъ протяженіи отъ узла *a* до узла *b*, то они составили бы трубчатую ось, подобную той, которая предшествуетъ футляру, или той, которую онъ охва-

тываетъ. Если же такъ, то наша аргументація получаетъ неожиданную убѣдительность; такъ какъ выходитъ, что въ одномъ семействѣ злаковъ прикрывающіе другъ друга края оболочекъ соединяются, что можетъ послужить намъ доказательствомъ того, что трубчатыя строенія происходятъ именно посредствомъ закручиванія и соединенія листовыхъ поверхностей; и что такимъ образомъ полыя оси можно истолковывать, какъ это выше сдѣлано, не дѣлая этимъ какого-либо неоснованнаго на фактахъ предположенія.

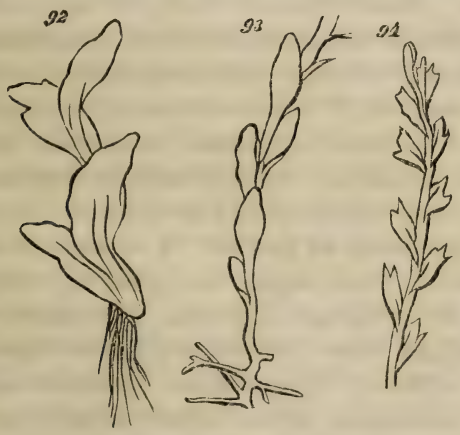
Слѣдуетъ указать и еще на одно соотвѣтствіе между построеннымъ нами, такимъ



образомъ, идеальнымъ типомъ и типомъ средоростныхъ. Если, какъ уже было замѣчено, ось начинаетъ тогда расти въ поперечномъ направленіи, когда становится посредствующимъ каналомъ обращенія соковъ между всѣми корнями, находящимися у одной изъ ея оконечностей, и всѣми листьями, находящимися на другой, и если это боковое утолщеніе должно возрастать по мѣрѣ возрастанія количества листьевъ, которые должны быть приведены въ сообщеніе съ корнями, и особенно если эта листва, вмѣстѣ съ тѣмъ, должна быть поднята высоко надъ земною поверхностью, то спрашивается, что̀ должно случиться съ растеніемъ, построеннымъ, какъ сейчасъ сказано? Окружность старшихъ листвяковъ или листовыхъ органовъ, облекающихъ тѣ, которые находятся внутри ихъ, равно какъ и зачинающуюся ось, служащую связующимъ звеномъ, бываетъ сперва лишь настолько велика, чтобы могла вмѣщать въ себѣ эти неразвившіяся части. Что же произойдетъ, когда завернутыя части станутъ рости,—когда ось станетъ, удлиняясь, утолщаться въ то же время? Ясно, что прежде всѣхъ образовавшіяся оболочки, слишкомъ уже тѣсныя для разростающейся оси, должны будутъ лопнуть; и ясно, что томуже должна будетъ подвергнуться, въ свою очередь, и каждая изъ послѣдовательно образующихся оболочекъ. Послѣдуетъ постепенное отслоеніе послѣдовательныхъ оболочекъ, подобное тому зачинающемуся отслоенію, которое изображено на рисункѣ, представляющемъ Dendrobium; причемъ въ *a* мы видимъ почку неразвитыхъ частей, находящихся прямо надъ обвертывающими оболочками, а въ *b*

и *c*—старѣйшія оболочки, готовыя растреснуться. Иначе говоря, долженъ послѣдовать тотъ способъ роста, благодаря которому растенія этого класса называютъ средоростными.

Разсмотримъ теперь другой способъ, которымъ интегрированный рядъ листвяковъ можетъ достигнуть прочности, необходимой для сохраненія отвѣснаго положенія. Если послѣдовательные листвяки не пріобрѣтаютъ свойства закручиваться вслѣдствіе выгодности этого, т. е. вслѣдствіе естественнаго подбора, и потому не является именно такимъ путемъ необходимая крѣпость, то единственный, повидимому, путь, которымъ можетъ быть пріобрѣтена эта необходимая крѣпость, есть утолщеніе и отвердѣніе соединенныхъ рядовъ срединныхъ нервовъ. Начинающаяся ось, въ этомъ случаѣ, не будетъ облечена въ свернувшіеся листвяки, а останется открытою. Выживаніе приспособленнѣйшихъ будетъ благопріятствовать происхожденію типа, въ которомъ участки послѣдовательныхъ срединныхъ нервовъ, вступающіе въ непрерывную связь, будутъ больше свободныхъ участковъ срединныхъ нервовъ; такъ какъ, по гипотезѣ, преуспѣваютъ и имѣютъ наиболѣе шансовъ оставить по себѣ потомство тѣ особи, у которыхъ оси настолько крѣпки, что могутъ простирать свою листву выше листвы своихъ собратій. Въ тоже время, подъ вліяніемъ тѣхъ же обстоятельствъ, явится стремленіе къ удлиненію тѣхъ частей срединныхъ нервовъ, которыя становятся частями зачинающейся оси, такъ какъ растенію полезно, чтобы его листья настолько отстояли другъ отъ друга, чтобы не могли мѣшать другъ другу. Поэтому, при помощи косвеннаго уравновѣшиванія (§ 167), изъ сте-



лющагося типа разовьются измѣненія въ родѣ изображенныхъ на рис. 92, 93, 94, изъ которыхъ первое есть только незначительный шагъ впередъ отъ идеальнаго типа, изображеннаго на рис. 76, совершившійся вышеизложеннымъ путемъ; прочія же — настоящія растенія — Jungermannia Hookeri и J. decipiens. Такимъ образомъ, разсматривая высшія верхоростныя, мы видимъ, что одновременно съ принятіемъ отвѣснаго положенія, въ нихъ являются, какъ этому и слѣдуетъ быть, отдѣленіе листообразовательныхъ частей отъ

корнеобразовательныхъ, бо̀льшее развитіе того связующаго участка послѣдовательныхъ листвяковъ, при посредствѣ котораго они вступаютъ въ сообщеніе съ корнями и выростаютъ надъ почвою, и, наконецъ, вытекающее отсюда болѣе значительное дифференцированіе связующаго участка отъ частей, прикрѣпленныхъ къ нему. И это боковое разростаніе оси, являющееся прямымъ или косвеннымъ результатомъ ея отправленій въ качествѣ подпоры и канала, происходитъ, такъ какъ оно не стѣснено здѣсь раньше образовавшимися и обвернутыми вокругъ нея листвяками, безо всякаго растрескиванія этихъ послѣднихъ. Вслѣдствіе чего является главный признакъ того, что̀ называется кругоростнымъ ростомъ,—роста, который, впрочемъ, еще сопровождается обыкновенно отслоеніемъ и распаденіемъ на куски самого внѣшняго слоя, постоянно лопающагося и трескающагося отъ накопленія подъ нимъ новыхъ слоевъ. И теперь, если мы обратимся къ растеніямъ кругоростнаго типа, то найдемъ между ними множество такихъ, которыя представятъ намъ различныя стадіи этого метаморфоза. Рис. 95 изображаетъ одну форму, въ

которой ось непрерывна съ срединнымъ нервомъ,—непрерывность, замѣчаемая у обыкновенной ворсянки. Здѣсь листовое расширеніе, спускающееся нѣсколько по оси, обращаетъ заключенную часть оси въ часть своего срединнаго нерва, совершенно какъ въ изображенныхъ выше идеальныхъ типахъ. Вслѣдствіе бо̀льшаго возрастанія междоузлій, которыя очень измѣнчивы нетолько у различныхъ растеній, но и у одного и того же растенія, происходитъ измѣненіе, подобное изображенному на рис. 96. И затѣмъ, въ формахъ, въ родѣ изображенной на рис. 97, мы видимъ то устройство, которое происходитъ когда, вслѣдствіе болѣе быстраго развитія прилегающей части срединнаго нерва, болѣе отдаленная часть листовой поверхности отдѣляется отъ части, охватывающей ось: причемъ, однако, вѣтви срединнаго нерва все-еще продолжаютъ служить связью для обѣихъ частей листовой поверхности. Отдѣленіе такого рода, какъ уже было указано въ § 188, составляетъ обыкновенное явленіе; и въ нѣкоторыхъ сложныхъ листьяхъ избыточный ростъ срединнаго нерва дѣйствительно производитъ разрывъ между-жилочной ткани. Мы вправѣ ожидать, что измѣненія, подобныя этому и дальнѣйшему, изображенному на рис. 98, будутъ упрочены выживаніемъ приспособленнѣйшихъ у тѣхъ растеній, которыя производятъ значительныя массы листьевъ, потому что развитіе срединныхъ нервовъ въ черешки, причиняя отдѣленіе листьевъ отъ осей, будетъ способствовать тому, чтобы они не заслоняли другъ другу

свѣта. А затѣмъ, между густолиственными растеніями, гдѣ уподобляющія поверхности должны еще болѣе заслонять другъ другу свѣтъ, естественный подборъ будетъ постоянно благопріятствовать тѣмъ, у которыхъ эти поверхности сидятъ на оконечностяхъ черешковъ и которыя не производятъ уподобляющихъ поверхностей, сидящихъ плотно у оси, гдѣ онѣ всего болѣе въ тѣни. Поэтому, произойдетъ исчезновеніе прилистниковъ и листовой бахромы срединныхъ нервовъ, которое и завершится образованіемъ обыкновеннаго, черешчатаго листа, свойственнаго деревьямъ, рис. 99. Между тѣмъ, ось утолщается соотвѣтственно количеству листьевъ, которые ей приходится поддерживать и приводить въ сообщеніе съ корнями; и такимъ образомъ установляется болѣе явственное различіе между нею и черешками, изъ которыхъ на каждомъ сидитъ по листу †).

§ 194. Когда, на пути вышеочерченнаго процесса, однажды установится такая общность питанія между интегрированными въ рядъ листвяками, что младшіе изъ нихъ будутъ вспомоществуемы матерьялами, вырабатываемыми старѣйшими, то младшіе листвяки начнутъ обнаруживать все въ болѣе и болѣе ранніе періоды развитія тѣ строенія, которыя могутъ образоваться изъ нихъ. Обильное питаніе сократитъ интервалы между послѣдовательными размноженіями побѣгами; и можетъ такъ случиться, что каждый листвякъ будетъ еще не вполнѣ образованъ, а между тѣмъ начнетъ обнаруживаться зачатокъ ближайшаго послѣдующаго листвяка. Вся эмбріологія оправдываетъ такое заключеніе. Представляемыя ею аналогіи заставляютъ думать, что когда это рядовое устройство станетъ органическимъ, выростающая часть ряда должна обнаруживать общія отношенія имѣющихъ произойти частей, когда онѣ еще очень малы и неспеціализированы. Спрашивается, какія же будутъ въ такомъ случаѣ ихъ формы? Не трудно представить себѣ, что̀ должно произойти, если взять форму, въ родѣ изображенной на рис. 92, и уменьшить въ масштабѣ различныя ея части, вмѣстѣ съ тѣмъ обобщивши ихъ. Рис. 100, 101, 102 и 103 покажутъ намъ результатъ этого пріема; и изъ рис. 104, изо-

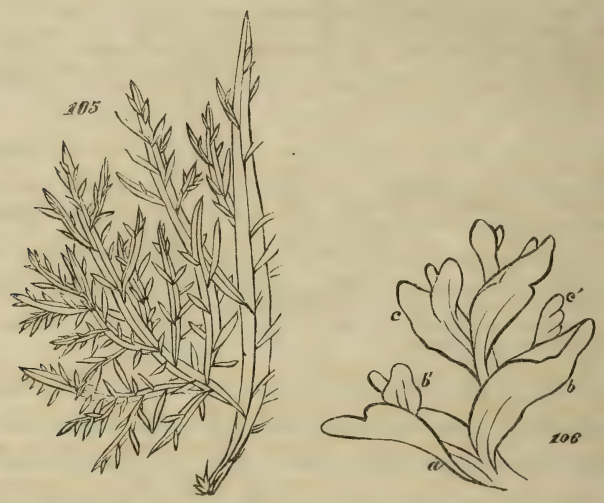
бражающаго почку кругоростнаго, можно видѣть, какъ ясно здѣсь морфологическое соотвѣтствіе: *a* зачатокъ листоваго органа, начинающаго принимать форму,

---

†) Когда этотъ параграфъ былъ отданъ въ печать, я замѣтилъ, что въ нѣкоторыхъ разновидностяхъ Cineraria, какъ, вѣроятно, и у нѣкоторыхъ другихъ растеній, можно найти у одной и той же особи всѣ эти формы листьевъ — всѣ градаціи, начиная съ листьевъ безъ прилистника, сидящихъ на длинныхъ черешкахъ, и кончая листьями, охватывающими ось. Можно присовокупить, что распредѣленіе этихъ разнообразныхъ формъ находится здѣсь въ полной гармоніи съ вышеприведеннымъ изложеніемъ.

b наиболѣе безформенный зачатокъ ближайшаго листоваго органа, а *c* совершенно недифференцированная часть, изъ которой должны возникнуть зачатки послѣдующихъ листовыхъ органовъ.

И вотъ теперь мы подготовлены къ тому, чтобы заняться нерѣшеннымъ еще нами вопросомъ касательно строенія явноцвѣтныхъ—каково происхожденіе пазушныхъ почекъ? Синтезъ, въ его теперешнемъ видѣ, еще не можетъ дать намъ въ нихъ отчета, но если нѣсколько ближе всмотрѣться въ предметъ, мы найдемъ, что пазушныя почки могутъ быть такъ же истолкованы, какъ верхушечныя. Чтобы, однако, дать имъ такое истолкованіе, мы должны вернуться къ тому процессу образованія побѣговъ (листвяковъ) размноженія, съ котораго начали, и разсмотрѣть нѣкоторые до сихъ поръ еще неразсмотрѣнные



факты. Рис. 105 изображаетъ Delesseria hypoglossum, одну морскую траву того же рода, какъ и та, къ которому принадлежитъ изображенная на рис. 40, но вида, въ которомъ образованіе листвяковъ размноженія идетъ гораздо дальше. Здѣсь нетолько первичный листвякъ выпочковываетъ изъ своего срединнаго нерва нѣсколько вторичныхъ листвяковъ, но и большинство вторичныхъ листвяковъ также выпочковываютъ изъ себя нѣсколько третичныхъ листвяковъ; причемъ такого рода почкованіе повторяется даже и нѣкоторыми изъ третичныхъ листвяковъ. Помимо того, что выпочковываніе многихъ листвяковъ изъ одного, очевидно, можетъ войти въ обыкновеніе, ясно также и то, что это обыкновеніе можетъ быть унаслѣдовано происходящими такимъ образомъ листвяками, а также и тѣми, которые эти послѣдніе сами производятъ,—причемъ обнаруженіе этого стремленія ограничивается, вѣроятно, только недостаточностью пищи. Что, при благопріятныхъ условіяхъ, аналогичный способъ роста проявится у листвяковъ верхоростнаго типа, подобныхъ тѣмъ, съ которыхъ мы начали, это доказываетъ Jungermannia furcata, рис. 45, 46, у которой отчасти имѣетъ мѣсто такое сложное пролифированіе. Предположимъ же, что листвякъ *a*,

рис. 106, даетъ начало нетолько одному вторичному листвяку b, но и еще одному такому же вторичному листвяку b'. Положимъ далѣе, что и листвякъ b также двупролифериченъ, т. е. производитъ c и c'. Наконецъ допустимъ, что во второмъ листвякѣ b', производимомъ a, равно какъ и во второмъ листвякѣ c', производимомъ b, существуетъ обыкновеніе давать начало двумъ листвякамъ. Если это обыкновеніе станетъ органическимъ—если оно, какъ это естественно и будетъ, сдѣлается характеристическою чертою у растенія съ роскошнымъ ростомъ, развивающіяся части котораго могутъ быть питаемы уже развившимися частями, то случится то, что въ каждомъ изъ боковыхъ рядовъ, послѣдовательныя его составныя части будутъ, какъ въ главномъ ряду, показываться все въ болѣе и болѣе раннія стадіи развитія. И совершенно подобно тому, какъ, уменьшая въ масштабѣ и обобщая первоначальные ряды, мы пришли къ строенію аналогичному съ тѣмъ, которымъ обладаетъ верхушечная почка, мы точно также придемъ, какъ это видно изъ рис. 107 — 110, уменьшая и обобщая боковые ряды, къ строенію, однородному по природѣ и положенію съ пазушною почкою.

Строеніе и распредѣленіе почекъ представляютъ такіе факты, которые подтверждаютъ эти истолкованія. Такъ какъ ось явноцвѣтнаго, въ первоначальной ея формѣ, есть интегрированный рядъ листьевъ, развитіе же той части, при помощи которой эти листья держатся вмѣстѣ на значительныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга, наступаетъ впослѣдствіи, то можно напередъ заключить, на основаніи общихъ началъ эмбріологіи, что въ зачаточныя стадіи ея развитія листовыя части явноцвѣтной оси будутъ отчетливѣе обозначены, чѣмъ осевыя. И дѣйствительно, такъ оно и есть въ каждой почкѣ. Каждая почка состоитъ изъ зачатковъ листьевъ, сложенныхъ вмѣстѣ и между которыми нѣтъ сколько-нибудь замѣтныхъ междоузловыхъ пространствъ; и эти междоузловыя пространства начинаютъ быстро увеличиваться только тогда, когда уже достаточно разовьются листовые органы. Сверхъ того, тамъ, гдѣ питаніе недостаточно и гдѣ происходитъ задержаніе развитія, — т. е. тамъ, гдѣ образуется цвѣтокъ — междоузлія не развиваются: процессъ развитія прекращается раньше, чѣмъ выработаются позднѣйшіе изъ пріобрѣтаемыхъ признаковъ явноцвѣтной оси. Наконецъ, какъ этого заставляетъ насъ напередъ ожидать гипотеза, пазушныя почки появляются позже тѣхъ листовыхъ органовъ, которые онѣ сопровождаютъ; тамъ же, гдѣ эти листовые органы обнаруживаютъ недостатокъ въ хлорофилѣ, а именно на оконечностяхъ осей, пазушныхъ почекъ вовсе не образуется. Что таковы должны быть черты строенія, это станетъ намъ яснымъ, если мы разсмотримъ рис. 106 — 110,

и примемъ въ соображеніе: вопервыхъ, что стремленіе къ образованію двойныхъ листвяковъ размноженія, вызывающее къ существованію пазушную почку, предполагаетъ обильное питаніе, а вовторыхъ, что первоначальное мѣсто вторичнаго размноженія листвяками таково, что листовая поверхность, на которой оно совершается, должна вырости до нѣкоторой степени прежде, чѣмъ появится почка.

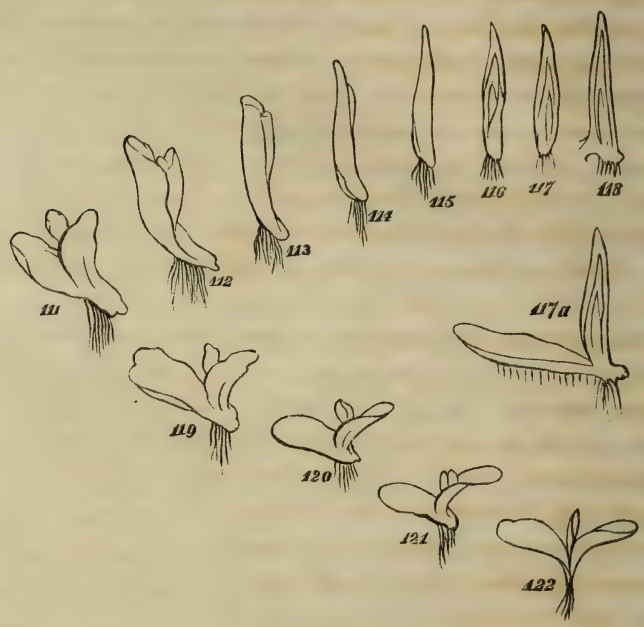
Если мы такимъ образомъ взглянемъ на предметъ, то, снова разсмотрѣвъ идеальный типъ, изображенный на рис. 106, и принявъ въ соображеніе, что, при наличныхъ обстоятельствахъ случая, вторичныя образованія размножающихъ листвяковъ должны прекратиться раньше того первичнаго, которое производитъ главную ось; мы становимся въ возможность связать другъ съ другомъ всѣ явленія пазушнаго почкованія. Открывается, что существуетъ гармонія между всѣми различными фактами — вопервыхъ, что пазушная почка становится боковою, листоносною осью тамъ, гдѣ матерьялы для роста находятся въ изобиліи; вовторыхъ, что развитіе ея задерживается, или что она становится цвѣтоносною осью, если сокъ доставляется только въ умѣренномъ количествѣ, и втретьихъ, что ея вовсе не бываетъ, когда пищи недостаточно. Теперь намъ нѣтъ уже больше нужды прибѣгать къ бездоказательному предположенію, что въ явноцвѣтномъ типѣ должна имѣться пазушная почка у каждаго листоваго органа; а вмѣсто того мы приходимъ неизбѣжно къ выводу à priori того, что находимъ à posteriori, а именно, что пазушныя почки также нормально отсутствуютъ у цвѣтковъ, какъ нормально имѣются ниже вдоль оси. Наконецъ, въ-заключеніе, мы приготовлены теперь и къ тому послѣдствію, что пазушное размноженіе можетъ естественно происходить даже и на оконечностяхъ осей. И дѣйствительно, стòитъ только, чтобы недостаточное питаніе, которое, путемъ уменьшенія листовыхъ органовъ, образуетъ цвѣтокъ, внезапно замѣнилось такимъ обильнымъ, чтобы составныя части цвѣтка превратились въ придатки зеленаго цвѣта, сходные съ листьями по крайней мѣрѣ въ этомъ отношеніи. А извѣстно, что только при такихъ именно условіяхъ и случается такого рода явленіе.

§ 195. Представляется и еще одинъ вопросъ при сопоставленіи другъ съ другомъ раннѣйшихъ стадій развитія въ обоихъ классахъ явноцвѣтныхъ; и еще одинъ, дальнѣйшій отвѣтъ, даваемый гипотезою на этотъ вопросъ, придаетъ ей еще бòльшую вѣроятность. Извѣстно, что у средоростныхъ бываетъ всегда только одинъ сѣмянолистъ, т. е. одна сѣмянодоля; и извѣстно также, что у кругоростныхъ бываетъ по крайней мѣрѣ двѣ сѣмянодоли, если не больше. Иначе говоря, односѣмянодольный способъ произрастанія повсюду сопровождается средоростнымъ способомъ роста; кругоростный же способъ роста сопровождается всегда или двусѣмянодольнымъ, или многосѣмянодольнымъ способомъ произрастанія. Чтò же значитъ это? Соотношенія такого рода не могутъ быть случайны — не могутъ не имѣть извѣстнаго смысла. Истинная теорія явноцвѣтныхъ типовъ, касающаяся происхожденія ихъ и расхожденія, непремѣнно должна дать отчетъ въ связи, существующей между этими признаками. Посмотримъ же, что скажетъ на этотъ счетъ изложенная нами выше теорія.

Высшія растенія, какъ высшія животныя, завѣщаютъ своимъ потомкамъ большее или меньшее количество пищи и строенія. Высшіе организмы обоихъ царствъ, въ противность всѣмъ низшимъ организмамъ, оставляютъ по себѣ приплодъ не въ формѣ мелкихъ частей протоплазмы, неорганизованной и въ распоряженіи которой нѣтъ запаса матерьяловъ, способныхъ послужить ей для ея организованія; но либо отлагаютъ вмѣстѣ съ сбрасываемыми ими зародышами нѣкоторыя количества бѣлковины, которую тѣ могутъ затѣмъ усвоить себѣ, когда развиваются самостоятельно; или же продолжаютъ снабжать зародыши этимъ веществомъ, когда тѣ нѣсколько развиваются, прежде чѣмъ отдѣлятся. Въ растеніяхъ, въ этомъ заключается различіе между сѣменами и спорами. Въ каждомъ сѣмени содержится запасъ пищи, необходимой для молодаго растенія въ теченіе первыхъ, проходимыхъ имъ стадій независимой жизни; и приэтомъ прежде, чѣмъ отдѣлится сѣмя, молодое растеніе бываетъ обыкновенно также настолько развито, что находится къ связанному съ нимъ запасу пищи въ томъ же, въ значительной степени, отношеніи, въ какомъ находится молодая рыбка къ своему привѣшенному желточному мѣшечку при выходѣ изъ яйца. Иногда, дѣйствительно, развитіе хлорофила придаетъ сѣмялистикамъ яркій зеленый цвѣтъ въ то время, когда сѣмячко еще заключено въ родительской скорлупѣ. Надо полагать, что эта организація явноцвѣтнаго въ раннія стадіи его развитія обозначаетъ, въ грубыхъ чертахъ, тотъ типъ, отъ котораго происходитъ явноцвѣтный типъ. По вышеизложенной гипотезѣ, сѣмялистики представляютъ, поэтому, собою первоначальные листвяки, — на которые они и походятъ въ самомъ дѣлѣ по своему простому, клѣточному и не обнаруживающему нервацiи строенію. И вотъ возникаетъ вопросъ, соотвѣтствуютъ ли различныя отношенія частей у молодыхъ средоростныхъ и кругоростныхъ различнымъ отношеніямъ первоначальныхъ листвяковъ, составляющимъ необходимое слѣдствіе средоростнаго и кругоростнаго способа роста? Мы увидимъ, что соотвѣтствуютъ.

Исходя, какъ прежде, отъ пускающей побѣги формы, изображенной на рис. 111, мы ясно усматриваемъ, что если потребная для поддержанія отвѣснаго положенія крѣпость достигается свертываніемъ листвяковъ, то первичный листвякъ будетъ все болѣе и болѣе закрывать вторичный листвякъ. Въ то же время вторичный листвякъ долженъ, относительно пищи, оставаться въ зависимости отъ перваго; и такъ какъ онъ образуется внутри этого перваго листвяка, то, благодаря недостаточности свѣта и воздуха, долженъ навсегда быть лишеннымъ возможности развиться одновременно съ первымъ. Поэтому, закрученіе, которое ведетъ къ средоростному способу роста, требуетъ того, чтобы постоянно имѣло мѣсто то преобладаніе перваго происшедшаго листвяка или его представителя, которое дѣлаетъ произрастаніе односѣмянодольнымъ. Рис. отъ 111 до 115 изображаютъ тѣ переходныя формы, которыя должны произойти отъ закрученія листвяковъ. На рис. 116, вертикальномъ сѣченіи формы изображенной на рис. 115, представлены взаимныя отношенія послѣдовательныхъ листвяковъ. Рис. же 117 изображаетъ тѣ видоизмѣненныя отношенія, которыя должны произойти, если питаніе зародыша допуститъ

упреждающее развитіе послѣдовательныхъ листвяковъ. И какъ легко можетъ это строеніе перейти въ строеніе односѣмянодольнаго зародыша, это можно увидѣть, взглянувъ на рис. 118, представляющій вертикальное сѣченіе дѣйствительнаго односѣмянодольнаго растенія въ одну изъ раннихъ стадій его развитія — причемъ линіи слѣва отъ корешка означаютъ его связь съ сѣменемъ †). Наоборотъ тамъ, гдѣ крѣпость, потребная для удер-



жанія отвѣснаго положенія, достигается не свертываніемъ листвяковъ, а отвердѣніемъ непрерывнаго срединнаго нерва, тамъ второй листвякъ, вмѣсто того, чтобы быть менѣе благопріятно обусловленнымъ чѣмъ первый, стано-

---

†) Уже послѣ того, какъ рисунки были готовы, мнѣ пришло въ голову, что отношенія стали бы еще яснѣе, еслибы первичный листвякъ былъ изображенъ непринимающимъ участія въ тѣхъ процессахъ измѣненія, которые, по вышеизложенному, даютъ начало отвѣсной формѣ и въ которыхъ онъ, впрочемъ, и на самомъ дѣлѣ не принимаетъ значительнаго участія, вслѣдствіе того, что нижняя его поверхность пускаетъ корни. Въ такомъ случаѣ въ каждомъ изъ рис. 111—117 долженъ имѣться у основанія горизонтально снабженный корнями листвякъ, гомологичный съ заросткомъ верхоростныхъ. Этотъ первичный листвякъ будетъ тогда очевиднѣе находиться къ остальному въ томъ же отношеніи, какъ сѣмянодоля къ почечкѣ,—какъ по положенію своему, такъ и въ качествѣ доставщика пищи. Рис. 117 *a*, который мнѣ можно прибавить, показываетъ, что такимъ образомъ истолкованіе стало бы полнѣе. Что касается до двусѣмянодольнаго ряда, то относительно его нѣтъ нужды приводить какія-либо дальнѣйшія объясненія; скажемъ только, что различіе въ способѣ роста дозволитъ второму листвяку укорениться равно какъ и первому, и такимъ образомъ сдѣлаться придаточнымъ источникомъ питанія, находящимся въ сходныхъ съ первымъ условіяхъ и сопутствующимъ ему.

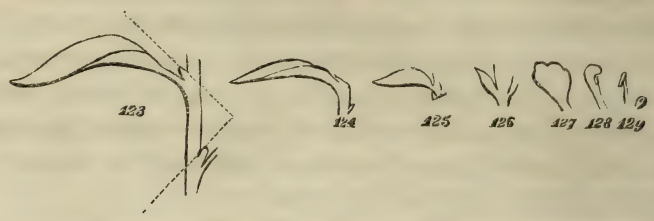
вится въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ даже въ еще болѣе благопріятныя условія; будучи расположенъ выше, онъ получаетъ больше свѣта и менѣе стѣсненъ окружающими препятствіями. Такимъ образомъ нѣтъ ничего, что̀ бы мѣшало ему быстро уравняться съ первымъ листвякомъ. И если мы представимъ себѣ, какъ это и можемъ сдѣлать на основаніи истинъ эмбріологіи, что существуетъ постепенно возрастающее стремленіе къ упрежденію въ развитіи послѣдующихъ листвяковъ — если предположимъ, что здѣсь, какъ и въ другихъ случаяхъ, строенія, происходящія первоначально въ послѣдовательномъ порядкѣ, станутъ, если это дозволитъ питаніе и если этому не помѣшаетъ какая-либо механическая зависимость, происходить одновременно, то тогда не будетъ ничего такого, что̀ бы помѣшало изображенному на рис. 111 типу перейти въ тотъ, который изображенъ на рис. 122. Или скорѣе, все способствуетъ тому, чтобы совершился этотъ переходъ; такъ какъ естественный подборъ постоянно будетъ благопріятствовать произведенію такой формы, въ которой бы второй листвякъ росъ не заслоняя свѣта первому и допуская ось быстро принять вертикальное положеніе.

Таково, слѣдовательно, истолкованіе, которое можно дать постоянной связи, существующей между односѣмянодольнымъ произрастаніемъ и средоростнымъ ростомъ, равно какъ и столь же постоянной связи, существующей между кругоростнымъ ростомъ и развитіемъ двухъ или болѣе сѣмянодолей. И фактъ, что наша гипотеза даетъ отчетъ въ этихъ коренныхъ отношеніяхъ, въ весьма значительной степени увеличиваетъ ея вѣроятность.

§ 196. Получая такимъ образомъ возможность распознавать родство, существующее между разными высшими растительными типами, равно какъ и между ними и низшими типами, мы въ тоже время получаемъ и раціональное истолкованіе истинъ, установленныхъ писателями по растительной морфологіи. Гомологіи, указанныя Вольфомъ въ общихъ чертахъ и прослѣженныя Гёте въ подробностяхъ, получаютъ новый смыслъ, если мы примемъ, что явноцвѣтная ось развилась тѣмъ путемъ, какъ это описано нами. Однажды составивши себѣ то видоизмѣненное понятіе о единицахъ, изъ которыхъ состоитъ цвѣтковое растеніе, которое мы принуждены были здѣсь составить, мы уже не остаемся болѣе безъ отвѣта на вопросъ: что̀ такое ось? И вмѣстѣ съ тѣмъ намъ легче теперь уразумѣть и естественность тѣхъ соотвѣтствій, которыя обнаруживаются послѣдовательными частями каждаго побѣга. Взглянемъ же на факты съ нашей теперешней точки зрѣнія.

Единицею сложенія явноцвѣтнаго растенія является та часть побѣга, которая соотвѣтствуетъ первоначальному листвяку. Этою частью не является ни какой-либо изъ листовыхъ придатковъ, ни какое-либо изъ междоузлій; она состоитъ изъ листоваго придатка съ предшествующимъ ему междоузліемъ, включая сюда и пазушную почку, тамъ, гдѣ таковая развивается. На рис. 123 части, заключающіяся между пунктирными линіями, представляютъ именно такого рода сегментъ; и истинная гомологія существуетъ между нимъ и всякимъ другимъ листовымъ органомъ съ лежащею подъ этимъ послѣднимъ частью оси. И теперь замѣтьте, какъ легко становится вывести

метаморфозы, представляемые явноцвѣтною осью, изъ извѣстныхъ законовъ развитія, если только мы примемъ, что такова дѣйствительно единица сложенія. Эмбріологія научаетъ насъ, что задержаніе развитія обнаруживается прежде всего отсутствіемъ тѣхъ частей, которыя позднѣе всѣхъ произошли на пути прогресса; что если недостатокъ пищи причиняетъ болѣе раннее задержаніе, то недоразвиваются части болѣе древняго происхожденія, и что, наконецъ, когда доставка матеріяловъ съ самаго начала недостаточна, то образуется только самая первоначальная часть. Поэтому ясно, что въ каждомъ отрѣзкѣ явноцвѣтнаго самымъ постояннымъ элементомъ будетъ органъ,



соотвѣтствующій первоначальному листвяку, и что затѣмъ менѣе постоянными будутъ, послѣдовательно, междоузліе и пазушная почка. Такъ оно и есть въ дѣйствительности. Когда листовая поверхность имѣетъ меньшіе размѣры, что̀ предполагаетъ меньшее питаніе, то, обыкновенно, междоузліе бываетъ короче, а пазушная почка менѣе явственна, какъ это видно на рис. 124. Ближе къ цвѣтку пазушная почка исчезаетъ; и сегментъ сводится на маленькую листовую поверхность съ междоузліемъ, которое въ большинствѣ случаевъ очень коротко, если только не вполнѣ отсутствуетъ, какъ это видно изъ рис. 125 и 126. Въ самомъ цвѣткѣ нѣтъ ни пазушныхъ почекъ, ни междоузлій: остается только листовая поверхность (рис. 127), которая хотя и бываетъ часто больше непосредственно предшествующей, но пользуется, какъ это видно изъ отсутствія въ ней хлорофила, недостаточнымъ питаніемъ. И наконецъ въ самыхъ оконечностныхъ органахъ оплодотворенія (рис. 129) листовая часть сведена уже къ простому зачатку. Хотя всѣ эти прогрессивныя вырожденія и не отличаются вовсе правильностью, такъ какъ они видоизмѣняются иногда приспособленіями къ спеціальнымъ потребностямъ, однако, я полагаю, не можетъ быть и сомнѣнія въ томъ, что общія отношенія таковы, какъ это нами описано, и что, вмѣстѣ съ тѣмъ, они тѣ самыя, какихъ заставляетъ напередъ ожидать гипотеза. Подобнаго же рода истолкованіе получаютъ и нѣкоторыя остальныя черты, представляемыя листовыми органами, принявшими позднѣйшія свойственныя имъ формы. Лепестки, тычинки, пестики и пр. напоминаютъ намъ первоначальные листвяки нетолько уменьшенными своими размѣрами и отсутствіемъ въ нихъ тѣхъ разныхъ придаточныхъ частей, которыми обладаютъ предшествующіе сегменты, но напоминаютъ намъ, кромѣ того, эти листвяки и по гистологическимъ своимъ признакамъ: они состоятъ изъ простой клѣточной ткани, которая почти вовсе не дифференцирована. Также и производящія клѣточки, которыя являются

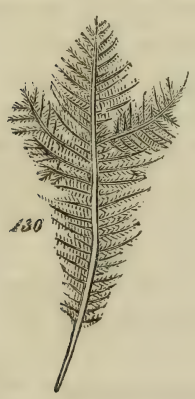
здѣсь, расположены какъ у низшихъ верхоростныхъ—а именно или на краю листвяка, или на оконечности ножки, или же, наконецъ, онѣ погружены въ общую субстанцію, какъ это видно изъ рис. 128 и 129. Мало того, можно сказать, что даже и цвѣта этихъ верхушечныхъ листовыхъ органовъ напоминаютъ тѣ растенія, отъ которыхъ, какъ это выведено нами, произошли явноцвѣтныя; такъ какъ о листвякахъ Jungermanniaceae говорится, что «хотя они при нѣкоторыхъ условіяхъ и бываютъ чисто зеленаго цвѣта, но что въ нихъ замѣтна склонность отливать краснымъ, пурпурнымъ, шеколаднымъ или же какимъ-нибудь другимъ цвѣтомъ.»

Такимъ образомъ, если смотрѣть на дѣло такъ, какъ мы смотримъ, гомологіи, существующія между различными частями явноцвѣтной оси, обязаны своимъ существованіемъ вовсе не какой-нибудь вѣрности извѣстной типической формѣ, въ которой и нѣтъ нужды, или же стремленію къ выполненію какого-нибудь напередъ опредѣленнаго плана; онѣ суть просто неизбѣжныя послѣдствія того, какимъ образомъ произошла явноцвѣтная ось.

§ 197. И теперь остается только замѣтить, для вящшаго подтвержденія нашего синтеза, что онъ въ тоже время даетъ отчетъ и во множествѣ различныхъ неправильностей. Когда изъ краевъ или оконечностей листьевъ выростаютъ иногда листики, то мы узнаемъ теперь въ этой аномаліи воспоминаніе о первоначальномъ способѣ роста: тоже самое часто бываетъ и у листвяковъ. Узнавши, что цвѣтковое растеніе, Drosera intermedia, даетъ начало молодому растенію на поверхности одного изъ своихъ листьевъ, мы тотчасъ припоминаемъ образованіе побѣговъ размноженія и органы оплодотворенія печеночниковъ. Неожиданное произведеніе явноцвѣтнымъ растеніемъ почколуковичекъ перестаетъ удивлять насъ, когда мы знаемъ, что такое явленіе обыкновенно у низшихъ верхоростныхъ, и когда мы видимъ, что оно не болѣе какъ повтореніе, на болѣе высокой стадіи развитія, того самоотдѣленія, которое есть обыкновенное явленіе у происходящихъ побѣгами размноженія листвяковъ. Не болѣе затруднитъ насъ и разгадка того преобразованія листовыхъ органовъ въ осевые, которое случается нерѣдко. Какимъ образомъ слѣдуетъ, однако, истолковать себѣ эту послѣднюю неправильность, — это мы разсмотримъ здѣсь нѣсколько обстоятельнѣе. Бросимъ сперва взглядъ на данныя, которыя находятся въ нашемъ распоряженіи.

Форма каждаго организма должна, какъ мы уже видѣли, зависѣть отъ строенія его физіологическихъ единицъ. Предоставленная себѣ и поставленная въ благопріятныя условія, группа такихъ морфологическихъ единицъ будетъ стремиться къ тому, чтобы расположиться въ полный организмъ. Оттого — развитіе оплодотворенныхъ зародышей, и оттого же — развитіе самоотдѣляющихся клѣточекъ, характеризующихъ нѣкоторыя растенія. Наоборотъ, физіологическія единицы, составляющія маленькую группу, составляющую часть большой и подверженныя дѣйствію всѣхъ силъ этой большой группы, сдѣлаются въ отношеніи своего структурнаго устройства подчиненными той группѣ, которая больше, — координируются въ часть главнаго

цѣлаго, вмѣсто того чтобы сложиться въ независимое меньшее цѣлое. Этотъ антитезисъ станетъ совершенно понятенъ, если вспомнить, какъ, съ одной стороны, маленькая, отдѣлившаяся часть гидры вскорѣ принимаетъ форму цѣлой гидры, и какъ, съ другой стороны, клѣточная масса, выпочковывающаяся у морскаго рака вмѣсто утраченной клешни, постепенно принимаетъ форму клешни, т. е. такъ складывается въ своихъ частяхъ, что является дополненіемъ къ строенію организма: результатъ, который можно приписать только дѣйствующимъ на нее силамъ остальнаго организма. Поэтому, въ растительномъ мірѣ, мы вправѣ напередъ ожидать, что сложится ли какая-нибудь часть протоплазмы въ типическую форму вокругъ самостоятельной оси, или же въ часть, подчиненную другой оси, во всякомъ случаѣ это будетъ зависѣть отъ относительной массы ея физіологическихъ единицъ, т. е. того накопленія ихъ, которое совершилось раньше воспріятія какого-либо структурнаго устройства. Нѣсколько примѣровъ покажутъ, насколько основателенъ этотъ выводъ. Въ сложномъ листѣ, рис. 65, различныя боковыя образованія *a*, *b*, *c*, *d* очевидно гомологичны между собою; и если мы сравнимъ вмѣстѣ нѣсколько такихъ листьевъ, то увидимъ, что каждое изъ этихъ боковыхъ образованій можетъ достигнуть той или другой степени сложности, сообразно количеству получаемой имъ пищи. Каждый папортниковый листъ еще лучше поясняетъ ту же общую истину. Останется ли каждый подначальный листвякъ неразвитымъ крыломъ срединнаго или же организуется въ группу листвячковъ расположенныхъ на вторичномъ нервѣ, или же, не ограничиваясь этимъ, какъ это и бываетъ часто, дастъ начало третичнымъ нервамъ, ясно, что все это будетъ зависѣть отъ обилія матеріяловъ, доставляемыхъ для роста; такъ какъ обыкновенно такія болѣе высокія развитія всего явственнѣе въ тѣхъ именно мѣстахъ, гдѣ питаніе наиболѣе значительно, т. е. у самого стебля. Но самое ясное доказательство представляютъ намъ водоросли, которыя не изъ корней заимствуютъ пищу, вслѣдствіе чего отдѣльныя ихъ части независимѣе другъ отъ друга, и которыя, поэтому, еще яснѣе могутъ показать, какимъ образомъ, смотря по обстоятельствамъ, извѣстная часть можетъ или остаться придаткомъ, или же сама дать начало придаткамъ. Изъ прилагаемаго при семъ рис. 130, изображающаго вѣтку Ptilota plumosa, мы видимъ, какъ крыло выростаетъ въ крылатую вѣтвь, если питаніе его переходитъ извѣстную границу. Эта форма, столь сходная съ формою перистыхъ кристаллизацій нѣкоторыхъ неорганическихъ веществъ, ясно доказываетъ, что здѣсь, какъ и въ этихъ кристаллизаціяхъ, простота или сложность строенія въ извѣстномъ мѣстѣ зависитъ отъ количества того вещества, которое въ данное время поляризуется въ этомъ мѣстѣ †).


130

†) Какое измѣняющее вліяніе оказываетъ элементъ времени на результатъ, это вид-

Поэтому, мы можемъ дать себѣ отчетъ въ тѣхъ переразвитіяхъ, которымъ иногда подвергается ось явноцвѣтнаго растенія. Рис. 104 изображаетъ явноцвѣтную почку въ зачаточномъ ея состояніи. Боковой отростокъ *b*, который обыкновенно становится листовымъ придаткомъ, отличается очень мало отъ конечнаго отростка *c*, который станетъ осью, а именно, отличается отъ него главнымъ образомъ только тѣмъ, что въ этотъ періодъ, когда форма его еще не опредѣлена, имѣетъ менѣе значительный объемъ. Теперь, если когда онъ еще такимъ образомъ не дифференцированъ, пища получаемая имъ будетъ менѣе значительною, чѣмъ та, которую получаетъ конечный отростокъ, то онъ сложится въ часть, подчиненную общей оси. Но если, какъ это иногда бываетъ, матеріялы для роста будутъ доставлены ему въ такомъ изобиліи, что онъ уравняется конечному отростку, то есть основаніе ожидать, что онъ начнетъ слагаться вокругъ собственной оси, т. е. листовой органъ замѣнится осевымъ. И этотъ результатъ особенно возможенъ, если ростъ оси передъ тѣмъ подвергнется тому задержанію, которое ведетъ къ образованію цвѣтка; т. е. если, вслѣдствіе недостатка матеріяловъ, конечный отростокъ почти перестанетъ возростать и если какое-нибудь стеченіе благопріятныхъ обстоятельствъ вызоветъ нечаянный доступъ сока, который будетъ доходить до боковаго отростка раньше, чѣмъ до оконечностнаго.

§ 198. Общее заключеніе, къ которому приводятъ всѣ эти различные ряды доказательствъ, состоитъ, такимъ образомъ, въ томъ, что побѣгъ цвѣтковаго растенія есть аггрегатъ третьяго порядка сложенія. Если мы примемъ, что маленькія массы протоплазмы, которыя обыкновенно принимаютъ тѣ формы, подъ которыми онѣ извѣстны намъ какъ клѣточки, суть аггрегаты перваго порядка, и если будемъ разсматривать какъ аггрегаты втораго порядка тѣ скопленія такихъ клѣточекъ, которыя у низшихъ скрытноцвѣтныхъ образуютъ различнаго рода слоевища, то должны смотрѣть на то строеніе, общее высшимъ скрытноцвѣтнымъ и явноцвѣтнымъ, въ которомъ рядъ такихъ группъ клѣточекъ соединенъ въ непрерывное цѣлое, какъ на аггрегатъ третьяго порядка. Выводъ, къ которому приводитъ насъ анализъ и который подтверждается синтезомъ, находящимся въ замѣчательномъ согласіи съ фактами, состоитъ въ томъ, что тѣ составныя части, которыя у средоростныхъ и кругоростныхъ называются осями, дѣйствительно произошли посредствомъ интегрированія тѣхъ простыхъ частей, которыя у низшихъ растеній называются листвяками. Здѣсь на болѣе высокомъ уровнѣ, повидимому, имѣло мѣ-

---

но изъ того общеизвѣстнаго факта, что быстро образующіеся кристаллы мелки, и что они бываютъ больше, когда образуются медленнѣе. Если количество частичекъ, содержащихся въ растворѣ, сравнительно велико, такъ что взаимныя полярности сталкивающихся по всему раствору частичекъ значительны, то является кристаллическая аггрегація, собирающаяся около нѣсколькихъ отдѣльныхъ осей; когда же мѣстное дѣйствіе частичекъ другъ на друга, вслѣдствіе большой ихъ разбросанности, менѣе сильно, то онѣ больше подчиняются вліяніямъ, оказываемымъ на нихъ болѣе значительными аггрегатами частицъ, находящимися на болѣе значительныхъ разстояніяхъ, и такимъ образомъ бываютъ принуждены расположиться около немногихъ осей, въ болѣе значительные по размѣрамъ кристаллы.

сто повтореніе процесса, который раньше того былъ замѣченъ нами на низшихъ уровняхъ. Образованіе мелкихъ группъ физіологическихъ единицъ, изъ которыхъ состоятъ низшія простѣйшія растенія, есть само процессъ интегрированія; а сплоченіе такихъ группъ въ опредѣленно-ограниченныя и связныя клѣточки есть дополненіе этого процесса. Въ различнаго рода срощеніяхъ, путемъ которыхъ многія такія клѣточки слагаются въ нити, диски и сплошныя, или сплюснутыя массы, эти морфологическія единицы аггрегируются въ единицы сложнаго порядка, причемъ различные переходные фазисы представлены здѣсь группами различныхъ величинъ, различныхъ степеней сцѣпленія и различныхъ степеней опредѣленности. Еще дальше, мы находимъ свидѣтельства подобнаго же процесса въ болѣе широкомъ масштабѣ: составныя группы снова сами слагаются. И, подобно тому какъ раньше, нѣтъ недостатка въ типахъ, которые бы обрисовывали собою различныя стадіи этого болѣе высокаго интегрированія. Отъ листвяковъ, случайно дающихъ начало на своихъ поверхностяхъ другимъ листвякамъ, мы переходимъ къ такимъ, у которыхъ такого рода явленіе составляетъ обыкновеніе. Отъ тѣхъ, у которыхъ это совершается неопредѣленнымъ образомъ, мы переходимъ къ такимъ, у которыхъ это совершается опредѣленнымъ образомъ. И отъ тѣхъ, которые выполняютъ этотъ процессъ, давая начало только одному листвяку,—къ такимъ, которые выполняютъ его дважды и трижды, черезъ рядъ послѣдовательныхъ поколѣній листвяковъ. Даже въ предѣлахъ одного и того же подкласса мы находимъ градаціи между неправильно пускающими побѣги листвяками и группами такихъ листвяковъ, соединенныхъ въ правильные ряды.

Но этимъ еще не кончается процессъ. Цвѣтковое растеніе рѣдко бываетъ односнымъ; оно почти всегда многоосно. Изъ первичнаго его побѣга выростаютъ такого же рода вторичные побѣги. Хотя иногда между явноцвѣтными, и часто между высшими скрытноцвѣтными, зародыши новыхъ осей отдѣляются въ формѣ почколуковичекъ и развиваются независимо, вмѣсто того чтобы развиваться въ связи съ родительскою осью; однако у большинства явноцвѣтныхъ зародышъ каждой новой оси сохраняетъ свою связь съ родительскою осью: а вслѣдствіе этого происходитъ группа осей — аггрегатъ четвертаго порядка. Каждое дерево, производя все новыя и новыя вѣтви изъ прежнихъ, постоянно повторяетъ передъ нами этотъ процессъ; и такимъ образомъ происходитъ аггрегатъ, степень сложенія котораго уже слишкомъ значительна для того, чтобы ее можно еще было опредѣлить.

ГЛАВА IV.

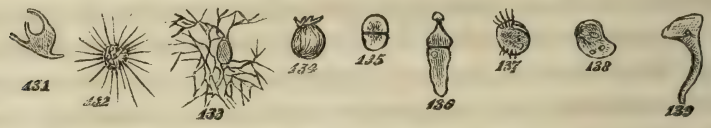
Морфологическое сложеніе животныхъ.

§ 199. То, что было сказано въ § 180 относительно конечнаго строенія организмовъ, съ бо̀льшею очевидностью подтверждается на животныхъ, чѣмъ на растеніяхъ. Положеніе, что клѣточка есть морфологическая единица во всемъ растительномъ царствѣ, легче защищать чѣмъ положеніе, что клѣточка есть морфологическая единица во всемъ животномъ царствѣ. Ограниченія, съ которыми, какъ мы видѣли, должна быть принимаема клѣточная теорія, становятся необходимыми въ виду фактовъ, выясненныхъ по преимуществу зоологами, такъ какъ между простѣйшими животными (Protozoa) встрѣчаются наиболѣе многочисленные примѣры проявленія жизненной дѣятельности комками протоплазмы; а изъ частностей анатомическаго строенія выше ихъ стоящихъ существъ, вплоть до Teleozoa, почерпнуты многочисленныя доказательства того, что неклѣточныя ткани могутъ возникать путемъ непосредственнаго метаморфоза безструктурнаго коллоидальнаго вещества.

Наше обозрѣніе морфологическаго сложенія въ животномъ царствѣ должно, слѣдовательно, начаться съ тѣхъ недифференцированныхъ аггрегатовъ физіологическихъ единицъ, изъ которыхъ образуется то, что мы называемъ, выражаясь далеко не точно, морфологическими единицами.

§ 200. Въ подраздѣленіи простѣйшихъ (Protozoa) извѣстномъ подъ названіемъ корненожекъ (Rhizopoda), мы встрѣчаемъ, въ разнообразныхъ видоизмѣненіяхъ, эти маленькія частицы живаго органическаго вещества, которыя такъ мало дифференцированы, если даже не совсѣмъ недифференцированы, что за ними съ трудомъ можно признавать животную индивидуальность. Рис. 131, 132 и 133 изображаютъ нѣсколько такихъ близко сродныхъ между собою типовъ, протея (Amoeba), лучебровку (Actinophrys) и либеркюнію (Lieberkühnia). Липкій студень, или саркода, по физическимъ своимъ свойствамъ похожій на яичный бѣлокъ, — изъ котораго большею частію со-

стоитъ каждое изъ этихъ существъ,—служитъ въ различныхъ отношеніяхъ примѣромъ слабости интеграціи составныхъ физіологическихъ единицъ, какъ по ихъ весьма слабому сцѣпленію, такъ по крайней неопредѣленности и измѣнчивости формы, такъ и по отсутствію ограничивающей перепонки. Хотя безусловные приверженцы клѣточной теоріи утверждаютъ, что протей покрытъ оболочкою, но такъ какъ эта оболочка, которую Дю-Жарденъ сравниваетъ съ плёнкою, образующеюся на поверхности тѣста, не препятствуетъ восприниманію вовнутрь массы тѣла твердыхъ частицъ, а въ сродныхъ формахъ, какова изображенная на рис. 133, не мѣшаетъ ложноножкамъ сливаться при встрѣчахъ между собою, то такая оболочка не можетъ быть чѣмъ-либо заслуживающимъ названія клѣточной оболочки. Впрочемъ у Difflugia, рис. 134, значитель-



ная часть тѣла одѣта болѣе плотнымъ покровомъ, такъ что выпусканіе ложноножекъ ограничивается лишь нѣкоторою частью тѣла. А въ одиночной многодырочной (Foraminifera), какъ Gromia, бо̀льшая часть поверхности саркоды покрыта нѣжною известковистою раковинкою, испещренною порами, сквозь которыя выдвигаются тонкія ложноножки. Грегарина (Gregarina) представляетъ уже болѣе совершенную интеграцію и, слѣдовательно, бо̀льшую опредѣленность. На рис. 135 и 136, изображающихъ представителей этого типа, видна уже полная перепонка, заключающая въ себѣ субстанцію, изъ которой состоитъ животное. Здѣсь уже возникло то, что̀ собственно можетъ быть названо клѣточкою: и въ единичной формѣ такое существо есть вполнѣ одноклѣточное животное. Его эмбріологія имѣетъ весьма важное значеніе. Послѣ неподвижнаго, «кистированнаго» состоянія, его внутренность раздѣляется на маленькія части, которыя, по выходѣ, принимаютъ протее-подобныя формы; а изъ этого младенческаго, недифференцированнаго состоянія онѣ переходятъ въ зрѣлое, во время котораго уже имѣютъ ограничивающія перепонки. Если это развитіе особи грегарины служитъ типомъ развитія вида, то оно еще болѣе подтверждаетъ предположеніе, что однородные комки саркоды существовали ранѣе какого бы то ни было изъ строеній, собственно называемыхъ клѣточками. Между аггрегатами перваго порядка существуютъ и такіе, которые стоятъ на гораздо болѣе высокой степени развитія. Таковы наливочныя (Infusoria), составляющія наиболѣе многочисленный классъ простѣйшихъ (Protozoa), какъ по числу видовъ, такъ и по числу особей. Образчики ихъ представлены на рис. 137, 138 и 139. Мы видимъ въ нихъ, рядомъ съ большею опредѣленностью, и значительную разнородность; саркода, изъ которой состоитъ тѣло, покрыта отвердѣлымъ внѣшнимъ слоемъ, съ сидящими на немъ рѣсничками, а иногда щетинками; существуетъ отверстіе, служащее ртомъ, по-

стоянная порошица; и углубленіе, или углубленія, временно образующіяся въ саркодѣ, выполняющія назначеніе одного или нѣсколькихъ желудковъ; наконецъ мы находимъ въ нихъ сравнительно специфическое устройство этихъ и различныхъ другихъ менѣе важныхъ частей.

Такимъ образомъ въ животномъ царствѣ, также какъ и въ растительномъ, существуетъ классъ мелкихъ формъ, имѣющихъ ту особенность, что ни одна изъ нихъ не можетъ быть раздѣлена на нѣсколько видимыхъ составныхъ частей гомологичныхъ между собою,—ни одна изъ нихъ не можетъ быть разложена на низшія индивидуальности. Мы заключаемъ поэтому, что ихъ ближайшія составныя единицы суть тѣ физіологическія единицы, изъ которыхъ состоитъ всякій организмъ. Эти аггрегаты суть аггрегаты перваго порядка.

§ 201. Въ растеніяхъ мы нашли типы, представляющіе переходъ отъ аггрегатовъ перваго порядка къ аггрегатамъ втораго порядка; и между животными мы находимъ аналогичные типы. Но здѣсь стадіи прогрессирующей интеграціи не такъ отчетливы. Причина этого вѣроятно та, что такъ какъ у простѣйшихъ животныхъ индивидуальности гораздо менѣе ясно выражены, чѣмъ у простѣйшихъ растеній, то вслѣдствіе этого наблюдать ихъ не такъ легко. Естественно, что образованіе высшихъ индивидуальностей изъ низшихъ оставитъ по себѣ тѣмъ менѣе ясные слѣды, чѣмъ неопредѣленнѣе границы низшихъ индивидуальностей.

Каковы бы ни были причины, мы видимъ, однако, въ нѣкоторыхъ типахъ изъ Protozoa, каковы Thalassicollae, что хотя и есть основаніе считать эти аггрегаты аггрегатами втораго порядка, тѣмъ неменѣе ихъ дѣлимость на индивидуальности подобныя только-что описаннымъ отнюдь не очевидна. Рис. 140, изображающій одного изъ представителей этой группы, Sphaerozoum punctatum, даетъ понятіе объ этой трудности. Только при нѣсколько произвольномъ толкованіи можемъ мы разсматривать содержимыя этимъ видомъ «клѣточковидныя тѣльца», какъ морфологическія единицы животнаго. Студне-подобная масса, въ которую погружены эти тѣльца, не представляетъ никакихъ признаковъ дѣлимости на части, въ центрѣ которыхъ находилось бы по клѣточкѣ или ядрышку †). Напротивъ того, сравненіе многообразныхъ формъ, принимаемыхъ существами этого типа, внушаетъ

---

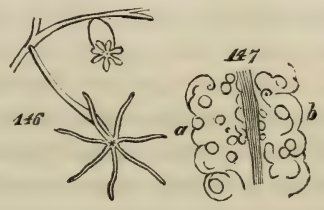
†) Это утвержденіе, повидимому, противорѣчитъ рисунку; но рисунокъ очень невѣренъ. Его невѣрность служитъ любопытнымъ примѣромъ искаженія фактовъ. Когда я увидѣлъ рисунокъ, сдѣланный на деревѣ, то указалъ рисовальщику, что кривыя линіи обводовъ сдѣланы въ гораздо болѣе явной связи съ внутренними тѣльцами, чѣмъ въ оригиналѣ (Foraminifera д-ра Карпентера); посмотрѣвши затѣмъ, когда онъ въ значительной мѣрѣ исправилъ указанный недостатокъ, я считалъ дальнѣйшія заботы ненужными. Теперь же, видя рисунокъ въ корректурныхъ листахъ, я нахожу, что рѣзчикъ, побуждаемый тѣмъ же предположеніемъ, что и рисовальщикъ, т. е. что нужно выставить такого рода соотношеніе, сдѣлалъ эти линіи еще болѣе рѣзкими, чѣмъ рисовальщикъ до исправленія. Такимъ образомъ неопредѣленныя линейныя изображенія, подобно неопредѣленнымъ словеснымъ выраженіямъ, могутъ становиться опредѣленными по мѣрѣ повторенія. Гипотеза вызываетъ представленія подобно тому какъ она вызываетъ мысли.

мысль, что однородную саркоду слѣдуетъ считать первичною, а заключенныя въ ней строенія вторичными. Въ многодырочныхъ (Foraminifera) мы находимъ доказательства сочетанія аггрегатовъ перваго порядка въ аггрегаты втораго порядка. Существуютъ одиночныя многодырочныя сродныя съ существомъ, изображеннымъ на рис. 134. Нѣкоторые идеальные типы ихъ сочетаній изображены на рис. 141. Исходя отъ этихъ сочетаній, мы можемъ подняться въ различныхъ направленіяхъ до формъ, которыхъ сложность проявляется въ самыхъ разнообразныхъ степеняхъ, самыми разнообразными путями. Впрочемъ, во всѣхъ ихъ раздѣлимость главной индивидуальности на низшія весьма неполная. Часть саркоды, содержащаяся въ одной изъ известковистыхъ камеръ, даетъ начало внѣшней почкѣ, которая тогда, подобно материнской особи, покрывается известковистымъ веществомъ; и мѣсто, въ которомъ образуется такимъ образомъ каждая послѣдовательная камера, обусловливаетъ форму сложной раковины.

Но части саркоды, выпочковываемыя такимъ образомъ одна изъ другой, никогда не индивидуализируются вполнѣ. Рис. 142 изображаетъ органическую основу, остающуюся если растворить раковину орбитолита, и изъ него видна непрерывность существующая между содержимыми аггрегированныхъ камеръ. Но между тѣмъ содержимое каждой камеры съ полнымъ основаніемъ можетъ быть признано гомологичнымъ съ единичнымъ многодырочнымъ; а если такъ, то орбитолитъ долженъ быть признанъ аггрегатомъ втораго порядка, — и неопредѣленность въ обозначеніи морфологическихъ единицъ есть обратная сторона того факта, что индивидуальности ихъ прототиповъ слабо выражены. Существенно однородныя съ предъидущими формы аггрегированы инымъ путемъ въ губочныхъ (Spongidae). Волокна живой губки одѣты студенистымъ веществомъ, которое раздѣлимо на протее-подобныя существа, способныя, по отдѣленіи, двигаться помощью своихъ ложноножекъ. Зернистыя части саркоды, представляющія морфологическія единицы губки, облегаютъ всѣ ея каналы и камеры и живутъ насчетъ питательныхъ веществъ, приносимыхъ потоками воды, которые проникаютъ сквозь поры внѣшней оболочки и выгоняются сквозь широкія отверстія, и производятся мерцательными единичками, подобными изображеннымъ на рис. 143. Такъ что, выражаясь словами профессора Гёксли, «губка представляетъ собою родъ подводнаго города, гдѣ жители расположились возлѣ улицъ и дорогъ такъ, что каждый изъ нихъ можетъ свободно получать пищу изъ протекающей мимо воды.» Въ сложныхъ наливочныхъ (Infusoria) составныя единицы остаются вполнѣ отличимыми. Имѣя какъ аггрегаты перваго порядка гораздо болѣе опредѣленную организацію, онѣ вслѣдствіе соединенія въ

аггрегаты втораго порядка, не утрачиваютъ своей первоначальной индивидуальности. Колокольчатники (Vorticellae), изъ которыхъ два рода изображены на рис. 144 и 145, представляютъ тому различные примѣры: иногда члены общины привѣшены къ одному стеблю, иногда они прикрѣплены помощью отдѣльныхъ длинныхъ стеблей къ одному общему основанію, иногда скучиваются въ одну массу.

Разсмотрѣнные до сихъ поръ аггрегаты втораго порядка имѣютъ только неопредѣленныя индивидуальности; интегрированіе въ нихъ — физическое, а не физіологическое. Хотя въ формахъ Thalassicollae есть нѣкоторая симметрія и хотя послѣдовательное образованіе камеръ у многодырочныхъ идетъ настолько методично, что производитъ вполнѣ правильныя и довольно обособленныя раковины, однако ни въ нихъ, ни въ губкахъ, ни въ сложныхъ колокольчатникахъ (Vorticellae) мы не находимъ такой координаціи, которая подчиняла бы жизнь частей жизни цѣлаго. Мы еще не дошли до аггрегата втораго порядка, настолько индивидуализированнаго, чтобы онъ могъ служить составною единицею для образованія высшихъ сочетаній. Этотъ шагъ впередъ представляютъ безпорошицевыя (Coelenterata). Обыкновенная гидра (Hydra), которую постоянно берутъ за типъ низшаго подраздѣленія этого класса, имѣетъ спеціализированныя части, выполняющія взаимнополезныя отправленія; и такимъ образомъ здѣсь уже является жизнь цѣлаго, отличная отъ жизни единицъ. Рис. 146 изображаетъ одно изъ такихъ существъ въ сокращенномъ и распущенномъ видѣ, а рис. 147 есть набросанный на память чертежъ, изображающій разрѣзъ, подъ микроскопомъ, стѣнки мѣшкоподобнаго тѣла этого животнаго; *a* и *b* суть внѣшній и внутренній клѣточный слой, а въ пространствѣ между ними—то зернистое вещество, или саркода, или протоплазма, въ которомъ возникаютъ клѣточки. Но эта низко стоящая по организаціи ткань гидры представляетъ такой фазисъ интеграціи, въ которомъ жизнь второстепенныхъ аггрегатовъ лишь отчасти подчинена жизни образуемаго ими главнаго аггрегата; ибо вещество, изъ котораго состоитъ гидра, раздѣлимо на протее-подобныя части, могущія двигаться независимо. Проф. Гринъ ссылается на Эккера, Льюиса и Егера въ подтвержденіе того, что въ извѣстную пору года, «это животное имѣетъ стремленіе раздѣляться на частички саркодическаго вида, которыя надолго сохраняютъ способность независимой жизни». И если обратить вниманіе на то, какъ аналогичны крайняя растяжимость и сократимость тѣла гидры и ея щупалецъ съ такими же свойствами саркоды у корненожекъ (Rhizopoda), то можно заключить, что вѣроятно движенія и другія дѣйствія гидры обязаны своимъ происхожденіемъ полу-независимому содѣйствію составляющихъ ее протее-подобныхъ особей.



§ 202. При разсмотрѣніи растеній мы установили одну истину, которая теперь оказывается вѣрною и для животныхъ, именно: какъ только интегра-

ція аггрегатовъ перваго порядка въ аггрегаты втораго порядка произвела сложныя цѣлыя, настолько специфичныя въ своихъ формахъ и величинѣ и части которыхъ настолько взаимно зависятъ другъ отъ друга, что индивидуальность цѣлаго становится опредѣленною,—какъ въ такого рода аггрегатѣ, вмѣстѣ съ тѣмъ, возникаетъ стремленіе производить почкованіемъ другіе такіе же аггрегаты втораго порядка. Приближеніе организма къ опредѣленному отграниченію есть, по необходимости, приближеніе къ такому состоянію, когда ростъ, послѣ извѣстнаго предѣла, разрѣшается уже не въ дальнѣйшее увеличеніе старой особи, а въ образованіе новой особи. Такимъ образомъ мы видимъ, что обыкновенный полипъ выпочковываетъ новые полипы, изъ которыхъ нѣкоторые въ очень скоромъ времени дѣлаютъ тоже самое, какъ видно изъ рис. 148; и мы имѣемъ тутъ процессъ параллельный процессу въ листвя-

кахъ нѣкоторыхъ водорослей (Algae) и низшихъ юнгерманніевыхъ (Jungermanniaceae); и совершенно также, какъ въ этихъ послѣднихъ растеніяхъ, пролиферично происходящіе листвяки, достигши извѣстной величины и пустивши корешки, отдѣляются отъ материнскихъ листвяковъ, такъ и у этихъ животныхъ, отдѣленіе молодыхъ особей отъ родительскаго тѣла происходитъ когда онѣ достигнутъ достаточно полной организаціи.

Есть основаніе думать, что параллель можетъ быть проведена еще дальше. У юнгерманніевыхъ мы находимъ, рядомъ съ родами представляющими такое прерывное развитіе, другіе роды, въ которыхъ развитіе, въ существенныхъ отношеніяхъ, подобно предъидущему, съ тою однако разницею, что оно является непрерывнымъ. Такъ и тутъ, не выходя изъ предѣловъ гидровыхъ (Hydrozoa), рядомъ съ этимъ родомъ, въ которомъ выпочкованныя особи въ этомъ случаѣ отдѣляются, мы находимъ другіе роды, гдѣ онѣ не отдѣляются, а образуютъ постоянный аггрегатъ третьяго порядка. Рис. 149 и 150 представляютъ образцы такихъ сложныхъ гидровыхъ (Hydrozoa), причемъ одинъ изъ нихъ изображаетъ такой способъ роста, при которомъ образуется одна только ось, а второй показываетъ, какъ образуются, путемъ повторенія того же процесса, побочныя оси. Интеграціи свойственныя высшимъ родамъ гидровыхъ, которыя плаваютъ или носятся въ водѣ, а не прикрѣплены къ одному мѣсту, изображены на рис. 151 и 152; причемъ на первомъ представленъ типъ такой группы, въ которой полипы, выростающіе изъ одной оси (coenosarc), двигаются въ водѣ вслѣдствіе ритмическихъ сокращеній органовъ, къ которымъ они привѣшены, а на второмъ изображенъ пузырьникъ (Physalia), въ которомъ со-

ставные полипы соединены въ пучекъ, прикрѣпленный къ наполненному воздухомъ мѣшку. Къ этому слѣдуетъ прибавить, что въ корнеротахъ (Rhizostoma) интеграція доходитъ дотого, что индивидуальности полиповъ почти исчезаютъ въ индивидуальности образуемаго ими аггрегата.

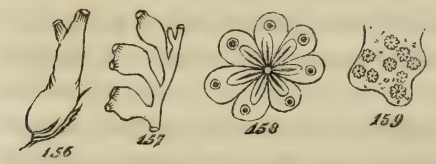
Параллельный рядъ примѣровъ можно было бы почерпнуть изъ того втораго отдѣла безпорошицевыхъ (Coelenterata), который извѣстенъ подъ названіемъ актиніевыхъ (Actinozoa). Здѣсь мы также имѣемъ группу видовъ, морскіе тюльпаны, въ которой особи являются одиночными. Здѣсь мы также имѣемъ агамогенетическое размноженіе: иногда почкованіемъ, но чаще путемъ его видоизмѣненнаго процесса, называемаго самодѣленіемъ. И, наконецъ, здѣсь же мы находимъ сложныя формы, образующіяся вслѣдствіе остановки этого самодѣленія ранѣе полнаго его окончанія. Приводить примѣры было бы излишне, такъ какъ они только болѣе различными путями подтверждали бы ту истину, которая уже стала достаточно ясною, именно что сложныя безпорошицевыя (Coelenterata) суть аггрегаты третьяго порядка, образовавшіеся путемъ интегрированія аггрегатовъ втораго порядка, такихъ, какіе представляетъ собою гидра (Hydra). И здѣсь также, какъ и выше, очевидно, что, по гипотезѣ развитія, эти высшія интеграціи должны незамѣтно возникнуть, если отдѣленіе выпочкованныхъ полиповъ будетъ задерживаться все долѣе и долѣе; и что срокъ этой задержки будетъ постоянно возрастать вслѣдствіе выживанія приспособленнѣйшихъ, если только для группы особей выгоднѣе оставаться соединенною, чѣмъ распадаться на части.

§ 203. Въ выше стоящихъ по организаціи слизнякообразныхъ (Molluscoida) мы встрѣчаемъ тѣ же отношенія и заключаемъ, что въ нихъ происходили тѣ же процессы. Мы имѣемъ здѣсь одиночныя особи, и имѣемъ разнообразно-интегрированныя группы особей: главное различіе между фактами, представляющимися здѣсь, и тѣми, которые представлялись въ предъидущемъ случаѣ, состоитъ въ томъ, что здѣсь нѣтъ типа очевидно связующаго одиночное состояніе съ аггрегированнымъ.

Въ настоящее время признано, что существа называемыя плеченогими (Brachiopoda), столь обильныя въ такъ-называемыя палеозоическія времена, но сравнительно рѣдкія въ настоящее время, по строенію сродны съ мшанками (Polyzoa) и болѣе сродны, чѣмъ сколько различны по размѣрамъ. Если мы не имѣемъ права утверждать, что изъ соединенія нѣсколькихъ брюхоногихъ образовалось бы сложное животное подобное мшанкѣ, то мы имѣемъ полное право утверждать, что еслибы маленькое несовершенно развитое брюхоногое соединялось съ нѣсколькими другими подобными себѣ, то ре-

зультатомъ соединенія была бы мшанка. Такое интегрированіе аггрегатовъ втораго порядка происходитъ въ мшанкахъ различными путями и съ различною степенью полноты. Маленькія пятнышки изъ мелкихъ клѣточекъ, изображенныя въ увеличенномъ видѣ на рисункѣ 153, столь обыкновенныя на листвякахъ морскихъ травъ и на поверхности утёсовъ, на уровнѣ низкаго стоянія воды, представляютъ почти только механическое сочетаніе. Хотя многія сосѣднія особи и образуются почкованіемъ изъ одного и того же зародыша, но физіологическая зависимость между ними весьма мала. Между тѣмъ въ сродныхъ формахъ,— какъ видно изъ рис. 154 и 155, изъ которыхъ первый изображаетъ увеличенную часть существа, представленнаго на второмъ, — интеграція нѣсколько больше, ибо кооперація соединенныхъ особей видна уже въ образованіи трубчатыхъ вѣтвей, служащихъ имъ общею поддержкою и устанавливающихъ между ними бо̀льшую общность питанія.

Въ другомъ порядкѣ слизнякообразныхъ, именно асцидіевыхъ, мы имѣемъ новыя проявленія того же общаго закона морфологическаго сложенія. Каждое изъ этихъ существъ живетъ насчетъ питательныхъ веществъ, содержимыхъ водою, которую оно втягиваетъ черезъ одно отверстіе и выпускаетъ въ другое: вслѣдствіе этого такое существо можетъ жить или одиночно, или въ связи съ другими, причемъ, въ послѣднемъ случаѣ, аггрегація можетъ быть болѣе или менѣе тѣсная. Рис. 156 изображаетъ одну изъ одиночныхъ формъ, Phallusia mentula. Такой типъ, гдѣ особи соединены помощью столона, изъ котораго онѣ развиваются почкованіемъ, представляетъ Perophora рис. 157. Въ Botryllidae, изъ которыхъ одинъ родъ изображенъ въ маломъ масштабѣ на рис. 159, причемъ рис. 158 представляетъ увеличенную часть того же животнаго, мы имѣемъ сочетаніе особей въ кольцеобразныя скопища, которыя сами, въ свою очередь, погружены въ общую родотворную студень. И въ этой группѣ есть интеграціи, стоящія даже еще одною ступенью выше, когда нѣсколько такихъ скопищъ образованныхъ изъ скопищъ растетъ изъ одного общаго основанія. Въ этомъ случаѣ, осложненіе и переосложненіе доведено повидимому дальше, чѣмъ гдѣ-либо въ животномъ царствѣ.



До сихъ поръ, однако, въ этихъ аггрегатахъ третьяго порядка, мы видимъ тоже, что представляли намъ простѣйшіе аггрегаты втораго порядка,— т. е. что составляющія индивидуальности лишь въ весьма малой мѣрѣ подчинены индивидуальности, образуемой ими. Почти во всѣхъ упомянутыхъ формахъ взаимная зависимость соединенныхъ животныхъ такъ слаба, что ихъ

вѣрнѣе всего можно сравнить съ обществами, которыхъ члены кооперируютъ для обезпеченія себѣ нѣкоторыхъ общихъ выгодъ. Между ними едвали существуетъ какая-либо спеціализація отправленій. Только въ послѣднемъ описанномъ нами типѣ видно сочетаніе нѣсколькихъ особей, достаточно полное чтобы образовать нѣчто похожее на одну особь. Но даже и въ этомъ случаѣ, хотя здѣсь повидимому и существуетъ тѣсная общность питанія, тѣмъ неменѣе физіологическая интеграція ограничивается тѣмъ, что доставленное различными ртами и желудками идетъ въ одну общую порошицу.

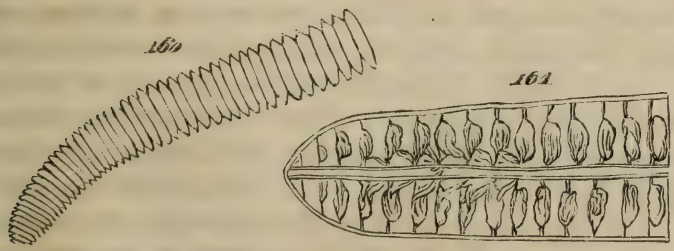
§ 204. Теперь мы доходимъ до крайне любопытнаго вопроса. Существуетъ ли въ другихъ подцарствахъ сложеніе третьей степени, аналогичное съ тѣмъ, которое, какъ мы видѣли, такъ преобладаетъ у безпорошицевыхъ (Coelenterata) и слизнякообразныхъ (Molluscoida)? Вопросъ не въ томъ, существуютъ ли какіе-нибудь третичные аггрегаты, образовавшіеся путемъ развѣтвленія или скучиванія вторичныхъ аггрегатовъ, такими же путями, какіе указаны выше, а въ томъ, встрѣчаются ли аггрегаты, хотя бы и непохожіе по расположенію частей, но тѣмъ неменѣе состоящіе изъ частей, настолько сходныхъ между собою, чтобы мы могли предположить, что они суть результатъ соединенія аггрегатовъ втораго порядка. Разнообразные сложные типы, разсмотрѣнные выше и въ которыхъ частныя индивидуальности соединенныхъ животныхъ сохраняются настолько отчетливо, что индивидуальность аггрегата остается неясно выраженною, построены такимъ образомъ, что частная дѣятельность каждаго изъ соединенныхъ животныхъ выполняется почти безъ всякой помѣхи со стороны остальныхъ. Члены развѣтвленнаго гидроваго (Hydrozoon), подобнаго изображенному на рис. 149 или 150, размѣщены такъ, что они могутъ распускать свои щупальцы и хватать свою добычу такъ же свободно, какъ еслибы они были порознь прикрѣплены къ камнямъ или травамъ. Размѣщаясь бокъ-о-бокъ на плоской поверхности, или образуя древовидныя скопленія, соединенныя особи мшанокъ (Polyzoa) находятся не въ различныхъ условіяхъ: или, если въ частномъ случаѣ одна изъ особей и будетъ имѣть преимущество передъ другими, то съ другой стороны характеръ роста и отношенія къ окружающему такъ измѣнчивы, что они не дадутъ этому преимуществу постоянно появляться вновь въ нѣсколькихъ послѣдовательныхъ поколѣніяхъ. Подобно этому и въ асцидіяхъ, растущихъ изъ одного общаго столона, или же образующихъ кольцеобразныя скопленія, всѣ особи находятся въ одинаково благопріятныхъ условіяхъ для втягиванія въ себя потоковъ морской воды, изъ которыхъ онѣ черпаютъ свою пищу. Въ такихъ случаяхъ характеръ аггрегаціи не даетъ мѣста многообразію въ условіяхъ, дѣйствующихъ на соединенныя особи, и вслѣдствіе этого не разсчитанъ на то, чтобы произвести въ нихъ сколько-нибудь многообразное строеніе. По этой же причинѣ въ нихъ не можетъ возникнуть опредѣленнаго физіологическаго раздѣленія труда, а слѣдовательно и сочетанія достаточно тѣснаго, чтобы сгладить частныя индивидуальности. Но при противоположныхъ условіяхъ можно ожидать противоположныхъ результатовъ. Если способъ интеграціи таковъ, что соединенныя особи неизбѣжно подлежатъ неодинаковымъ

группамъ дѣйствующихъ силъ, и это повторяется совершенно однообразно изъ поколѣнія въ поколѣніе, то можно заключить, что между соединенными особями появятся несходства. Онѣ начнутъ, каждая, выполнять тѣ различныя отправленія, которыя, по своему положенію, могутъ выполнять съ наибольшею пользою для всего сборища. За разнородностью отправленій послѣдуетъ разнородность строенія, равно какъ и болѣе тѣсное сочетаніе, дающее возможность наилучшимъ образомъ пользоваться отправленіями другихъ. А потому, по мѣрѣ того какъ первоначально-сходныя особи будутъ дѣлаться несходными, ихъ гомологичность будетъ болѣе и болѣе затемняться все болѣе и болѣе полнымъ ихъ сліяніемъ въ одну аггрегированную особь высшаго порядка.

Для достиженія этихъ противоположныхъ условій почти всегда достаточно, чтобы послѣдовательно образующіяся непрерывнымъ развитіемъ особи выпочковывались такъ, чтобы образовать линейные ряды. Я говорю почти всегда, такъ какъ есть такіе типы, въ которыхъ, несмотря на то, что соединенныя особи расположены въ одинъ рядъ, тѣмъ неменѣе не является большихъ различій въ ихъ отношеніяхъ къ окружающему; а вслѣдствіе этого онѣ не могутъ сколько-нибудь значительно дифференцироваться и интегрироваться. Я сошлюсь на такихъ асцидіевыхъ, каковы сальповыя (Salpidae). Эти существа, связанныя между собою въ цѣпи, пассивно плаваютъ въ моряхъ. Такъ какъ они располагаются бокъ-о-бокъ, причемъ рты и выводящія отверстія лежатъ, такимъ образомъ, по сторонамъ цѣпи, то каждое изъ нихъ находится въ одинаково благопріятныхъ условіяхъ съ своими сосѣдями для поглощенія окружающей ихъ воды и ея выпусканія; равно и особи, расположенныя на обоихъ концахъ цѣпи, не имѣютъ въ этихъ отношеніяхъ никакихъ преимуществъ передъ остальными. Такимъ образомъ въ этомъ типѣ,—и въ сродной ему грушевидкѣ (Pyrosoma), гдѣ составляющія ее особи образуютъ пустой цилиндръ, — существуетъ линейная аггрегація, и несмотря на это, второстепенныя индивидуальности не сглаживаются, а главная индивидуальность не становится болѣе опредѣленною: условія, при которыхъ можно ожидать дифференцированія и интегрированія составляющихъ особей, не выполнены. Но если цѣпь изъ особей, произведенныхъ почкованіемъ, или обыкновенно бываетъ прикрѣплена одною изъ своихъ оконечностей къ какому-нибудь твердому тѣлу, или же сама активно движется либо въ водѣ, либо по находящимся въ водѣ камнямъ и травамъ, то различные члены цѣпи оказываются въ различныхъ условіяхъ въ томъ смыслѣ, въ какомъ мы сейчасъ говорили; а вслѣдствіе этого есть основаніе ожидать, что между ними проявятся различія, когда они будутъ соединены между собою. Ясное понятіе о различіи между этими двумя линейными распредѣленіями и ихъ двумя различными результатами можно составить себѣ разсматривая то, что случится съ рядомъ солдатъ, если онъ измѣнитъ свое обычное положеніе въ шеренгѣ на положеніе справа рядами. Покуда люди стояли плечомъ къ плечу, каждый изъ нихъ могъ пользоваться своимъ оружіемъ одинаковымъ способомъ и одинаково успѣшно; и могъ бы, еслибы это было нужно, выполнять руками различныя дѣйствія, прямо или косвенно ведущія къ общему благосостоянію. Но

если, по командѣ «на-пра-во», они повернулись такъ, что оказались одинъ позади другаго, то почти всѣ становятся неспособными сражаться и выполнять многія другія дѣйствія. Они могутъ идти или бѣжать другъ за другомъ такъ, чтобъ рядъ двигался по своей длинѣ; но если рядъ долженъ противостать непріятелю, или отстранить какое-нибудь препятствіе, лежащее на пути, то для многихъ дѣйствій одинъ лишь передовой человѣкъ будетъ въ состояніи употребить въ дѣло свое оружіе или руки. И очевидно, что такое расположеніе тогда только можетъ стать выгоднымъ, когда передовой человѣкъ спеціально приспособленъ къ своему положенію, а задніе облегчаютъ ему его дѣйствія, передавая снаряды и т. п. Какъ бы ни казалось забавнымъ это сравненіе, однако оно, можетъ быть, лучше всякаго другаго способно дать ясное понятіе объ отношеніяхъ, возникающихъ въ цѣпи особей, образовавшихся почкованіемъ и непрерывно связанныхъ своими концами. Такая цѣпь можетъ возникнуть путемъ естественнаго подбора при томъ только условіи, чтобы сочетаніе было полезнѣе раздѣльности; а чтобы оно было полезнѣе, необходимо, чтобы передніе члены рядовъ были приспособлены къ тѣмъ отправленіямъ, которыя облегчаются имъ вслѣдствіе ихъ положенія, между тѣмъ какъ задніе члены были бы приспособлены къ отправленіямъ, возможнымъ для нихъ при ихъ положеніи. Такимъ образомъ выживаніе приспособленнѣйшихъ должно постоянно стремиться къ установленію типовъ, въ которыхъ соединенныя особи будутъ всѣ болѣе и болѣе несходны другъ съ другомъ, а ихъ частныя индивидуальности будутъ все болѣе и болѣе замаскированы интегрированіемъ, происходящимъ вслѣдствіе ихъ взаимной зависимости.

Таковы заключенія, которыя можно сдѣлать на основаніи общихъ законовъ развитія; теперь же мы разсмотримъ, есть ли такія животныя, которыя удовлетворяли бы этимъ заключеніямъ. Ихъ не приходится долго искать, такъ какъ предполагаемый нами родъ строенія встрѣчается весьма часто. Въ томъ большомъ отдѣлѣ животнаго царства, который извѣстенъ подъ именемъ суставчатыхъ (Annulosa), особенно если разсматривать кольчатовидныхъ (Annuloida) какъ часть этого отдѣла, мы находимъ множество типовъ, имѣющихъ предусмотрѣнный выше характеръ. Разсмотримъ нѣкоторые изъ нихъ.

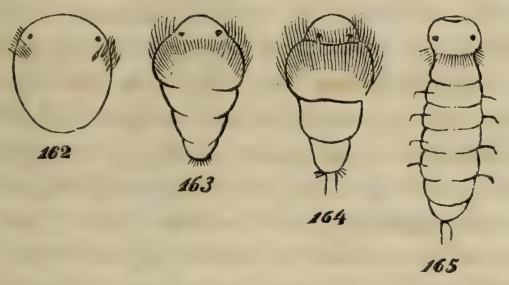


§ 205. Взрослое кольчатое состоитъ изъ сегментовъ, представляющихъ повтореніе нетолько одной и той же общей формы, но и тѣхъ же частностей строенія. Разсѣкая одно изъ низшихъ кольчатыхъ, каково изображенное на рис. 160, мы видимъ, что послѣдовательные сегменты, имѣя одина-

ковые двигательные придатки, одинаковыя жабры, иногда даже одинаковыя пары глазъ, имѣютъ также одинаковые внутренніе органы. Каждый изъ нихъ имѣетъ свое расширеніе пищепріемнаго канала, свое сократимое расширеніе большаго кровеноснаго сосуда, свою часть двойнаго нервнаго волокна съ узлами, если таковые существуютъ, свои развѣтвленія нервнаго и сосудистаго ствола, соотвѣтствующія таковымъ же развѣтвленіямъ въ сосѣднихъ сегментахъ; свою соотвѣтственную связку мышцъ, свою пару отверстій въ стѣнкѣ тѣла, и такъ во всемъ, даже въ органахъ воспроизведенія. Словомъ, каждый сегментъ въ значительной мѣрѣ есть физіологическое цѣлое, такъ какъ каждый сегментъ обладаетъ бо̀льшею частью органовъ, необходимыхъ для индивидуальной жизни и размноженія; онъ не имѣетъ только тѣхъ существенныхъ органовъ, которыхъ онъ не можетъ имѣть, или въ которыхъ не нуждается, вслѣдствіе своего положенія въ серединѣ цѣпи. Если мы захотимъ узнать смыслъ этихъ гомологій отъ ходячихъ гипотезъ, то ни отъ одной изъ нихъ не получимъ удовлетворительнаго отвѣта. Выше (§§ 133, 134) была уже показана вся несостоятельность воззрѣнія, утверждающаго, что это «растительное повтореніе» происходитъ ради выполненія предопредѣленнаго плана. Съ одной стороны, мы не нашли ничего удовлетворительнаго въ представленіи, что Создатель самъ ограничилъ себя нѣкоторою единицею для составленія всѣхъ созданій даннаго класса, и затѣмъ изощрялъ свое остроуміе въ построеніи весьма разнообразныхъ формъ, не уклоняясь отъ «архитипической идеи». Съ другой стороны, при болѣе внимательномъ разсмотрѣніи оказалось, что еслибы даже стоило говорить о такомъ воззрѣніи, то его все-таки пришлось бы отвергнуть, такъ какъ въ каждомъ классѣ есть многочисленныя уклоненія отъ этой воображаемой «архитипической идеи». Также мало могутъ быть объяснены эти черты строенія цѣлесообразностью. Тотъ фактъ, что въ каждомъ сегментѣ спиножабернаго кольчатаго повторяются нѣкоторые органы питанія, дыханія и движенія, еще можетъ быть признанъ функціонально-полезнымъ для животнаго, ведущаго образъ жизни, свойственный спиножабернымъ кольчатымъ. Но на что ему сотня или двѣ сотни паръ яичниковъ? Такая организація противорѣчитъ физіологическому раздѣленію труда, отъ котораго выигрываетъ всякій организмъ, — оно менѣе выгодно, чѣмъ устройство, которое могло бы быть принято. Словомъ, гипотеза преднамѣреннаго приспособленія не въ состояніи объяснить фактовъ. Напротивъ того, именно эти признаки строенія естественно можно было бы предвидѣть, еслибъ только эти суставчатыя формы возникли путемъ интегрированія простѣйшихъ формъ. Въ разнообразныхъ сложныхъ животныхъ, упомянутыхъ выше, повтореніе въ каждой изъ соединенныхъ особей всѣхъ частей, — включая сюда и органы воспроизведенія, — есть весьма общій фактъ. А слѣдовательно мы вправѣ ожидать, что если вмѣсто развѣтвленной или скученной интеграціи, какую представляютъ безпорошицевыя (Coelenterata) и слизнякообразныя (Molluscoida), явится продольная интеграція, то въ ней соединенныя особи обыкновен-

но будутъ обнаруживать свою первоначальную независимость присутствіемъ въ каждой изъ нихъ органовъ, производящихъ зародыши или живчики.

Основанія, по которымъ слѣдуетъ признать такое существо аггрегатомъ третьяго порядка, значительно подкрѣпляются, если обратиться отъ разсмотрѣнія строенія взрослаго животнаго къ способу его развитія. У спиножаберныхъ (Dorsibranchiatae) и трубкожиловъ (Tubicolae) зародышъ покидаетъ яйцо въ формѣ мерцательной почечки, не многимъ болѣе дифференцированной, чѣмъ таковая же у полипа. Она, какъ видно изъ рис. 162, представляетъ почти шарообразную массу, и ея внутренность состоитъ изъ непреобразованныхъ клѣточекъ. Первое замѣтное въ ней измѣненіе есть удлиненіе, сопровождающееся начинающимся сегментованіемъ. Количество сегментовъ увеличивается путемъ измѣненнаго почкованія, которое происходитъ съ задняго конца предпослѣдняго сегмента. И значительный прогрессъ въ обозначеніи этихъ подраздѣленій имѣетъ мѣсто раньше, чѣмъ начнется внутреннее организованіе. Рис. 163, 164, 165 представляютъ нѣкоторыя изъ этихъ первыхъ



стадій. Въ другихъ порядкахъ кольчатыхъ зародышъ принимаетъ сегментованную форму еще въ яйцѣ; но это происходитъ точно такимъ же образомъ, какъ и въ предъидущемъ случаѣ. Дѣйствительно, существенное тожество обоихъ способовъ развитія видно изъ того факта, что сегментованіе въ яйцѣ происходитъ все-таки не полное: во всѣхъ этихъ типахъ число сегментовъ продолжаетъ увеличиваться въ теченіе нѣкотораго времени послѣ рожденія.

Но этотъ процессъ настолько же сходенъ съ тѣмъ, путемъ котораго вообще образуются сложныя животныя, насколько это возможно при различіи условій въ обоихъ случаяхъ. Когда новыя особи выпочковываются по сторонамъ, то нѣтъ помѣхъ ихъ развитію, — ничто не замаскировываетъ ни процесса, ни продукта. Но когда почки образуются одна изъ другой по одной прямой линіи и остаются между собою въ связи, то одна задерживаетъ развитіе другой, и то, что получающіеся сегменты суть происшедшія путемъ почкованія особи, по необходимости становится уже не такъ очевиднымъ.

§ 206. Есть еще факты, которые придаютъ значительный вѣсъ вышеприведеннымъ. До сихъ поръ мы изучали только индивидуальное суставчатое животное, разсматривая, какія заключенія могутъ быть выведены изъ хода его развитія и изъ его конечной организаціи. Теперь намъ предстоитъ разсмо-

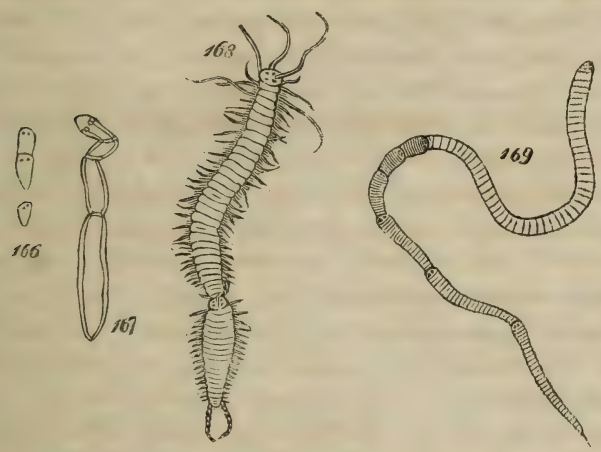
трѣть суставчатыхъ животныхъ вообще. Сравненіе ихъ между собою откроетъ различные такого рода фазисы прогрессивной интеграціи, какіе можно было напередъ предвидѣть.

Въ простѣйшихъ кольчатовидныхъ (Annuloida), каковы немертидовыя (Nemertidae), и въ нѣкоторыхъ изъ плосковиковъ (Planaria) встрѣчается поперечное дѣленіе. Часть плосковика, отдѣленная съуженіемъ, становится независимою особью. Сэръ Дж. Г. Даляйль нашелъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ изъ искусственно отдѣленныхъ многочисленныхъ кусковъ выростаютъ совершенныя животныя. Въ этихъ кольчатовидныхъ, которыя такимъ образомъ напоминаютъ низшихъ гидровыхъ (Hydrozoa) по своей способности агамогенетическаго размноженія, особи, образующіяся одна изъ другой, не остаются въ связи между собою. Подобно тому, какъ въ гидрѣ молодая, выпочкованная сбоку особь отдѣляется, когда достаточно разовьется, такъ же отдѣляется и продольно-выпочкованная молодая особь въ плосковикѣ. Это изображено на рис. 166. Но есть сродные типы, въ которыхъ гомологичныя части, или особи, подобнымъ же образомъ возникающія путемъ продольнаго почкованія, остаются въ болѣе или менѣе продолжительной связи. Примѣры этого видны въ ленточныхъ червяхъ изъ внутренностныхъ (Entozoa). Мы не будемъ останавливаться на томъ фактѣ, что каждый сегментъ цѣпня (Taenia), подобно каждому отдѣлившемуся плосковику (Planaria), есть независимый гермафродитъ, или на томъ, что въ обоихъ яйца развиваются тѣмъ особымъ способомъ, при которомъ зародышевые пузырьки, образовавшіеся въ одномъ каналѣ, обволакиваются желткомъ, отдѣляемымъ въ другомъ каналѣ; не будемъ вдаваться въ перечисленіе многихъ общихъ имъ признаковъ строенія, которые еще подкрѣпляютъ предположеніе, что существуетъ нѣкоторое родство между особями въ одномъ порядкѣ и сегментами въ другомъ; достаточно указать на то, что оба типа настолько между собою сродны, что оказывается нужнымъ соединить ихъ въ одномъ подклассѣ. А признавши это родство, мы можемъ понять значеніе того факта, что въ одномъ случаѣ продольно-производимыя почки отдѣляются какъ полныя особи, а въ другомъ остаются соединенными между собою въ видѣ сегментовъ, въ бо́льшемъ или меньшемъ числѣ и въ теченіе болѣе или менѣе долгаго періода времени. Въ цѣпнѣ-водянкѣ (Taenia echinococcus), рис. 167, мы имѣемъ видъ, въ которомъ число соединенныхъ такимъ образомъ сегментовъ не превосходитъ четырехъ. Въ Echinobothrium typus ихъ восемь или десять, а въ ленточныхъ число ихъ вообще бываетъ велико †). Между этимъ фазисомъ инте-

---

†) Оказывается, что причины, по которымъ слѣдуетъ разсматривать сегментъ цѣпня соотвѣтствующимъ особи втораго порядка аггрегаціи, болѣе вѣски, чѣмъ я полагалъ въ то время, когда писалъ эти строки. Ванъ-Бенеденъ говоритъ: «Le Proglottis (segment) ayant acquis tout son développement, se détache ordinairement de la colonie et continue encore à croître dans l'intestin du même animal; il change même souvent de forme et semble doué d'une nouvelle vie; ses angles s'effacent, tout le corps s'arrondit, et il nage comme une Planaire au milieu des muscosités intestinales.»

граціи и ближайшимъ высшимъ, встрѣчаемымъ нами фазисомъ, остается значительный пробѣлъ; но онъ не больше пробѣла существующаго между типами кольчатовидныхъ (Annuloida) и кольчатыхъ (Annelida), которые представляютъ собою эти два фазиса. Хотя сомнительно, чтобы у кольчатыхъ (Annelida) встрѣчалось отдѣленіе единичныхъ сегментовъ, но весьма часто бываетъ, что связки изъ нѣсколькихъ сегментовъ, образовавшихся повторяющимся продольнымъ выпочковываніемъ, достигнувъ нѣкоторой длины, подвергаются самодѣленію; причемъ въ иныхъ случаяхъ дѣленіе происходитъ такъ, что образуются двѣ или болѣе, подобныя между собою связки, становящіяся независимыми особями; а въ другихъ случаяхъ самоотдѣляющіеся сегменты составляютъ лишь небольшую часть всей связки. Такъ напр. Syllis, рис. 168, достигнувъ извѣстной длины, начинаетъ преобразовываться въ двѣ



особи; изъ одного изъ заднихъ сегментовъ развивается голова, и одновременно съ этимъ, въ мѣстѣ соединенія его съ предъидущими сегментами, появляется съуженіе, а затѣмъ онъ отдѣляется отъ случайныхъ причинъ. Еще замѣчательнѣе размѣры, въ которыхъ совершается этотъ процессъ въ нѣкоторыхъ сродныхъ типахъ, которые представляютъ по нѣскольку особей, одновременно образующихся такимъ же способомъ изъ группъ сегментовъ. Рис. 169, скопированный съ рисунка, помѣщеннаго въ одномъ мемуарѣ Мильнъ-Эдвардса (причемъ опущены придатки) представляетъ шесть развивающихся червей различныхъ возрастовъ: задній, конечный, червь старше остальныхъ, онъ состоитъ изъ наибольшаго количества сегментовъ и отдѣлится раньше другихъ; а послѣдовательно находящіеся впереди его состоятъ постепенно изъ меньшаго и меньшаго количества сегментовъ, и менѣе и менѣе подвинулись къ тому фазису, когда станутъ способными отдѣлиться и вести независимую жизнь. Мы видимъ здѣсь повтореніе въ группахъ сегментовъ того, что видѣли раньше въ единичныхъ сегментахъ. А затѣмъ въ другихъ кольчатыхъ мы находимъ, что связка сегментовъ, образовавшаяся путемъ почкованія

изъ одного зародыша, остается навсегда соединеннымъ цѣлымъ: стремленіе къ дѣленію сколько-нибудь болѣе полному, чѣмъ то, которымъ намѣчаются сегменты, утрачивается; или, другими словами, интеграція стала сравнительно полною. Оставляя въ сторонѣ вопросъ о родственной связи между типами сгруппированными выше, мы должны замѣтить здѣсь то, что продольное почкованіе дѣйствительно происходитъ; что оно проявляется въ той первоначальной формѣ, въ которой почки отдѣляются тотчасъ послѣ своего образованія; что существуютъ типы, въ которыхъ эти почки связаны между собою въ группы изъ четырехъ, или въ группы изъ осьми и десяти почекъ, причемъ отъ этихъ группъ, однако, постепенно отдѣляются почки, въ видѣ особей; что въ высшихъ типахъ мы имѣемъ длинныя связки подобнообразованныхъ почекъ, которыя не становятся каждая независимою особью, но отдѣляются въ видѣ организованныхъ группъ, и что отъ нихъ мы доходимъ до формъ, въ которыхъ всѣ почки остаются частями одной особи.

Сюда же слѣдуетъ прибавить другой, многозначительный разрядъ фактовъ. Было указано нѣсколько случаевъ, — и одинъ изъ нихъ очень недавно,—что кольчатыя размножаются боковымъ почкованіемъ. Г. Пагенштехеръ утверждаетъ это про Exogone gemmifera, говоря, что на спинныхъ поверхностяхъ нѣсколькихъ сегментовъ тѣла этого животнаго бываетъ съ обоихъ боковъ по одной почкѣ; а г. Л. Вальянъ, цитируя это наблюденіе г. Пагенштехера, описываетъ одинъ видъ Syllis, въ которомъ на одномъ сегментѣ бываетъ большое число почекъ. Этотъ фактъ, что продольно-образующіяся почки, составляющія кольчатое, имѣютъ, слѣдовательно, одна или нѣкоторыя изъ нихъ, способность выпочковывать боковыя почки, изъ которыхъ несомнѣнно образуются новыя кольчатыя, служитъ новымъ подтвержденіемъ гипотезы, по которой сегменты были, первоначально, независимыми особями. И онъ тѣмъ болѣе ведетъ къ этому предположенію, что продольное и боковое почкованіе дѣйствительно существуютъ совмѣстно въ нѣкоторыхъ типахъ безпорошицевыхъ (Coelenterata), гдѣ можетъ быть доказано, что продольно-соединенныя почки дѣйствительно суть независимыя особи.

§ 207. Вѣроятность этого заключенія увеличилась бы, еслибы мы могли опредѣлить, изъ какого типа возникъ, путемъ интегрированія, типъ кольчатыхъ. Я полагаю, что есть возможность опредѣлить этотъ типъ,—типъ, который, вслѣдствіе легкаго видоизмѣненія, состоящаго въ нѣсколько дальнѣйшемъ развитіи въ томъ же направленіи, въ какомъ оно обыкновенно въ немъ совершается, произвелъ бы нетолько единицу для образованія кольчатаго типа, но служилъ бы также связующимъ звеномъ между кольчатымъ типомъ и другими, и для этихъ послѣднихъ между собою. Впрочемъ было бы нежелательно вдаваться здѣсь въ многочисленныя объясненія необходимыя при обсужденіи вопроса объ этихъ соотношеніяхъ; какъ потому, что это вызвало бы длинное отступленіе, которое слишкомъ загромоздило бы путь общей нашей аргументаціи такъ и потому, что, вслѣдствіе крайней отвлеченности предмета, было бы неблагоразумно допустить, чтобы главный выводъ, хотя повидимому, основывался на этихъ умозрѣніяхъ.

Но если допустить даже, что теперь невозможно опредѣлить единицу послужившую для сложенія кольчатаго типа, тѣмъ неменѣе вышеизложенные факты уже въ значительной мѣрѣ показываютъ, что кольчатое животное есть аггрегатъ третьяго порядка. Это повтореніе сегментовъ, число которыхъ иногда доходитъ до нѣсколькихъ сотенъ, и сходныхъ между собою во всѣхъ своихъ органахъ, даже въ органахъ воспроизведенія,—необъяснимое другимъ путемъ, —вполнѣ объясняется, если признать, что сегменты гомологичны съ отдѣльными особями какого-нибудь низшаго типа. Почкованіе, путемъ котораго образуются эти сегменты, настолько сходно съ почкованіемъ, путемъ котораго образуются сложныя животныя вообще, насколько это допускаютъ обстоятельства. Единственное условіе для образованія постоянной цѣпи изъ выпочкованныхъ особей, какъ въ растеніяхъ, такъ и въ несомнѣнно-сложныхъ животныхъ,—это то, чтобы особямъ было выгоднѣе оставаться въ связи между собою, чѣмъ вести раздѣльную жизнь. Далѣе, при сравненіи кольчатовидныхъ (Annuloida) съ низшими формами изъ суставчатыхъ (Annulosa) мы открываемъ множество тѣхъ промежуточныхъ фазисовъ интегрированія, существованіе которыхъ предугадывается нашею гипотезою. И наконецъ, различія между этими соединенными особями, или послѣдовательными сегментами не выходятъ изъ предѣла тѣхъ, которыя могутъ быть объяснены ихъ положеніями и отправленіями,—не болѣе тѣхъ различій, которыхъ проявленіе извѣстно намъ въ другихъ соединенныхъ особяхъ: доказательство—различныя сложныя гидровыя (Hydrozoa).

Косвенно подтвердительные, весьма вѣскіе факты будутъ приведены ниже. До сихъ поръ мы разсматривали только менѣе развитыхъ суставчатыхъ (Annulosa). Остаются еще болѣе интегрированные и еще болѣе дифференцированные типы этого класса. Если мы найдемъ въ нихъ дальнѣйшее продолженіе того процесса, путемъ котораго, какъ мы предположили, развились низшіе типы, то получимъ новыя основанія для того, чтобы признать, что они дѣйствительно развились этимъ путемъ. Если мы найдемъ, что въ этихъ высшихъ порядкахъ индивидуальности соединенныхъ сегментовъ еще менѣе отчетливо выражены, чѣмъ въ низшихъ типахъ, то будемъ имѣть основаніе предположить, что въ низшихъ типахъ индивидуальности сегментовъ менѣе отчетливо выражены, чѣмъ въ тѣхъ утраченныхъ формахъ, которыя положили основаніе подцарству суставчатыхъ.

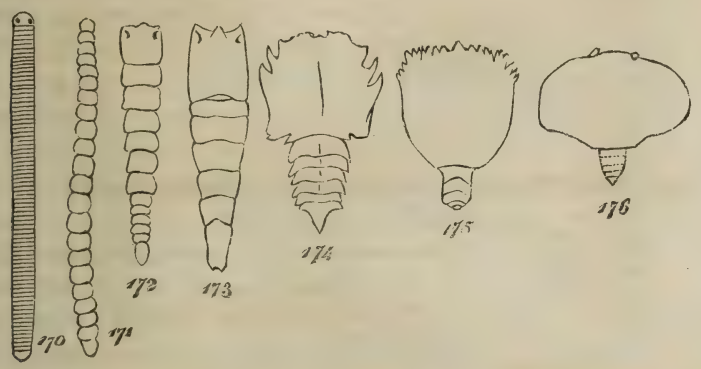
ГЛАВА V.

Морфологическое сложеніе животныхъ.

Продолженіе.

§ 208. Насѣкомыя, паукообразныя, скорлуповатыя и многоногія—всѣ суть представители того высшаго отдѣла сутавчатыхъ (Annulosa), который извѣстенъ подъ названіемъ членистыхъ (Articulata) или членистоногихъ (Arthropoda). Хотя образованіе сегментовъ у этихъ существъ можетъ быть истолковано какъ скрытое почкованіе, и хотя у нѣкоторыхъ изъ нихъ число сегментовъ увеличивается путемъ этого видоизмѣненнаго почкованія и по выходѣ изъ яйца, также какъ у высшихъ кольчатыхъ, однако этотъ процессъ далеко не имѣетъ того преобладающаго характера, съ какимъ мы видимъ его въ выше разсмотрѣнныхъ типахъ: число сегментовъ обыкновенно бываетъ гораздо меньше. Въ большинствѣ случаевъ, сегменты также въ гораздо большей степени дифференцированы другъ отъ друга, и вмѣстѣ съ тѣмъ каждый изъ нихъ болѣе дифференцированъ въ своемъ внутреннемъ строеніи. Точно также не бываетъ случаевъ самодѣленія въ рядахъ сегментовъ, образующихъ членистое животное. Напротивъ того, интегрированіе, обыкновенно достаточно полное, чтобы удерживать сегменты въ неразрывной связи, часто доходитъ дотого, что весьма совершенно сглаживаетъ индивидуальность нѣкоторыхъ или же многихъ сегментовъ; а иногда, какъ въ клещахъ (Acari), сплоченіе, или задержка сегментованія бываетъ такъ рѣшительна, что едва остаются слѣды суставчатаго строенія, — и типъ въ такихъ случаяхъ опредѣляется главнымъ образомъ присутствіемъ характеристически-образованныхъ членовъ, которые привели къ тому, что всѣхъ высшихъ Суставчатыхъ (Annulosa) называютъ также членистоногими (Arthropoda). Оставляя въ сторонѣ порядки паразитовъ, которые здѣсь, также какъ и въ другихъ случаяхъ, представляютъ уклоненіе отъ типа своего подцарства, мы находимъ при сравненіи различныхъ порядковъ, что высшіе изъ

нихъ рѣзко отличаются отъ низшихъ гораздо большею степенью преобладанія индивидуальности третичнаго аггрегата надъ индивидуальностями тѣхъ вторичныхъ аггрегатовъ, называемыхъ сегментами или члениками, изъ которыхъ онъ состоитъ. Рис. 170—176, изображающіе (съ опущеніемъ придатковъ) кивсяка (Julus), сколопендру, равноногаго скорлуповатаго и четыре рода десятиногихъ скорлуповатыхъ, изъ которыхъ послѣдній есть крабъ,—съ перваго взгляда даютъ понятіе о томъ, какъ большій ростъ и бо̀льшая разнородность, свойственные высшимъ типамъ, сопровождаются бо̀льшимъ интегрированіемъ, которое въ крайнихъ случаяхъ совершенно сглаживаетъ всѣ признаки сложнаго строенія. Въ крабѣ одни только задніе сегменты, обыкновенно подогнутые

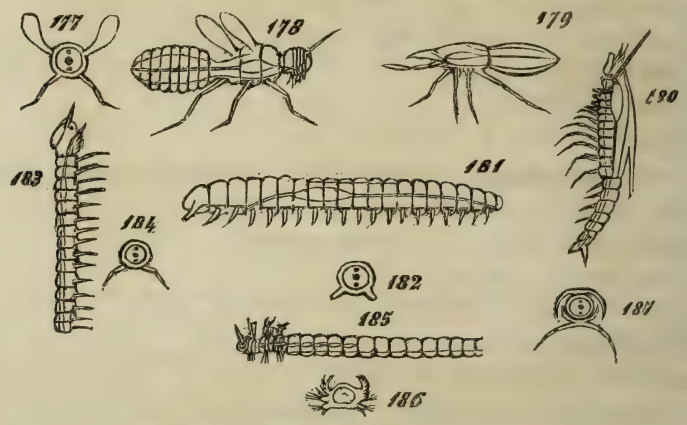


подъ скорлупу, сохраняютъ свою первоначальную раздѣльность; остальное же такъ слитно, что кажется нелѣпымъ, если сказать, что скорлупа краба состоитъ изъ столькихъ же сегментовъ, сколько къ ней прикрѣплено паръ членовъ, челюстныхъ ножекъ и усиковъ; и еслибы не было слабаго проявленія сегментаціи на первыхъ ступеняхъ развитія краба, то такое утвержденіе могло бы быть признано неимѣющимъ основанія.

Впрочемъ естествоиспытателями признано, что всѣ членистыя животныя состоятъ съ одного конца до другаго изъ гомологичныхъ сегментовъ. Это ученіе основано на тщательномъ изученіи трехъ разрядовъ фактовъ: на соотвѣтствіи частей въ послѣдовательныхъ членикахъ взрослаго членистаго животнаго; на еще болѣе явномъ соотвѣтствіи этихъ частей, когда членистое животное находится въ зародышевомъ состояніи, или въ состояніи личинки, и на сохраненіи такого соотвѣтствія въ нѣкоторыхъ типахъ, между тѣмъ какъ въ другихъ типахъ, въ другихъ отношеніяхъ сходныхъ съ ними, этого соотвѣтствія не существуетъ. Сущность заключенія, основаннаго на совмѣстномъ разсмотрѣніи этихъ фактовъ, всего лучше будетъ видна изъ прилагаемыхъ копій съ чертежей, сдѣланныхъ для чтеній проф. Гёксли и изображающихъ типическое строеніе многоногаго, насѣкомаго, паука и скорлуповатаго, и ихъ отношенія къ общему плану, по истолкованію проф. Гёксли.

Обсуждая эти гомологіи, проф. Гёксли говоритъ, что «поразительная одно-

родность сложенія замѣчается въ головахъ высшихъ, во всѣхъ отношеніяхъ по организаціи, представителей этихъ четырехъ классовъ и что типъ головы скорлуповатаго, паукообразнаго, многоногаго и насѣкомаго есть тотъ, что она состоитъ изъ шести члениковъ (или сегментовъ, соотвѣтствующихъ тѣмъ, изъ которыхъ образовано тѣло) и ихъ придатковъ, видоизмѣненныхъ такъ, чтобы они могли служить органами чувствъ и желанія.» И, оставляя въ сторонѣ многоногихъ, онъ находитъ еще одинъ признакъ единства между этими группами, именно тотъ, что въ большинствѣ изъ нихъ, все животное состоитъ изъ двадцати гомологичныхъ сегментовъ.



178. Насѣкомое. 179. Паукообразное.
180. Скорлуповатое 181. Общій планъ:
первые шесть сегментовъ—голова, остальные—грудь и брюхо.
183. Многоногое. 185. Кольчатое.

Такимъ образомъ даже въ высшихъ суставчатыхъ (Annulosa) бо̀льшее сплоченіе и бо̀льшая разнородность не затемняютъ очевидности того факта, что организмъ есть аггрегатъ третьяго порядка. Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что онъ можетъ быть раздѣленъ на нѣкоторое число второстепенныхъ единицъ, изъ которыхъ каждая обладаетъ въ сущности тѣмъ же строеніемъ, что и сосѣднія съ нею, и изъ которыхъ каждая есть аггрегатъ втораго порядка, постольку поскольку она есть организованное сочетаніе тѣхъ аггрегатовъ перваго порядка, которые мы называемъ морфологическими единицами или клѣточками. А что эти сегменты или членики, образующіе суставчатое животное, первоначально были аггрегатами втораго порядка, съ независимыми индивидуальностями,—эта гипотеза находитъ себѣ новое подтвержденіе въ различіяхъ между высшими и низшими типами членистыхъ, равно какъ въ различіяхъ между членистыми (Articulata) вообще и низшими суставчатыми (Annulosa). Но если это замаскировываніе индивидуальностей сегментовъ, которое, какъ мы видимъ, производитъ различіе между высшими

формами и низшими, имѣло мѣсто съ самыхъ раннихъ временъ,—предположеніе, которое мы имѣемъ полное основаніе сдѣлать,—то мы должны заключить, что индивидуальности сегментовъ въ низшихъ формахъ были первоначально болѣе явственны, чѣмъ теперь. Вообразивъ себѣ въ обратномъ порядкѣ тотъ процессъ, путемъ котораго болѣе развитыя суставчатыя (Annulosa) возникли изъ менѣе развитыхъ, и мысленно прилагая этотъ обратный процессъ къ наименѣе развитымъ, такимъ какими они описаны въ предыдущей главѣ, мы приходимъ къ представленію связанныхъ сегментовъ, совершенно между собою сходныхъ и индивидуальности которыхъ ни въ какой сколько-нибудь замѣтной степени не подчинены индивидуальности образуемой ими цѣпи. А отсюда остается только одинъ шагъ до представленія особей, образующихся почкованіемъ и отдѣляющихся другъ отъ друга тотчасъ по образованіи.

§ 209. Теперь мы должны вернуться къ тому, что̀ нѣсколько выше послужило намъ исходною точкою. Выше, въ главѣ о классификаціи, было уже объяснено, что организмы не могутъ быть располагаемы въ одинъ рядъ, ни вообще, ни въ частности, но что всюду они образуютъ группы въ группахъ. Поэтому, начертавши фазисы морфологическаго сложенія вплоть до высшихъ формъ одного подцарства, мы видимъ, что находимся на концѣ большой вѣтви, отъ которой нельзя перейти къ другой большой вѣтви иначе, какъ спустившись назадъ къ той точкѣ, гдѣ раздѣлились эти вѣтви дерева.

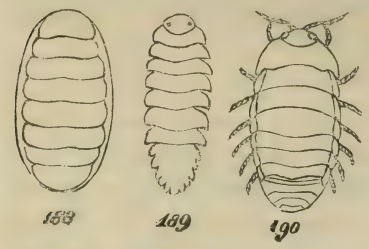
Ближайшіе сородичи слизняковъ (Mollusca) суть тѣ слизнякообразныя формы, которыя разсмотрѣны въ предыдущей главѣ. Брюхоногое, или одиночное асцидіевое, хотя крайне непохоже на ракушку, на улитку, или на каракатицу, однако болѣе сродно имъ, чѣмъ любое безпорошицевое, суставчатое, или позвоночное животное. Впрочемъ одно изъ руководящихъ отличій между группами слизнякообразныхъ (Molluscoida) и слизняковъ (Mollusca) есть то, что слизнякообразныя (Molluscoida) весьма часто, или въ сущности даже всегда, суть сложныя животныя, между тѣмъ какъ слизняки всегда суть единичныя животныя. Ни одинъ истинный слизнякъ не размножается почкованіемъ, ни непрерывнымъ, ни прерывнымъ; но продуктомъ всякаго оплодотвореннаго зародыша является единичная особь.

Весьма многознаменателенъ тотъ фактъ, что здѣсь, гдѣ мы впервые встрѣчаемъ гомогенезисъ общимъ правиломъ для цѣлаго подцарства, мы въ цѣломъ же подцарствѣ не имѣемъ ни одного случая, гдѣ бы организмъ былъ раздѣлимъ на двѣ, три, или болѣе одинаковыхъ частей. Въ немъ нѣтъ ни скучиванія, ни развѣтвленія, свойственныхъ безпорошицевымъ и слизнякообразнымъ животнымъ; нѣтъ и слѣдовъ сегментованія, характеризующаго суставчатыхъ (Annulosa). Въ этихъ животныхъ, гдѣ никогда единичное яйцо не производитъ нѣсколькихъ особей, никогда и особь не бываетъ раздѣлима на нѣсколько гомологичныхъ подраздѣленій. Вѣроятный смыслъ этой связи можетъ быть замѣченъ, если вспомнить, что она обратна той связи, которая замѣчается въ суставчатыхъ (Annulosa), разсматриваемыхъ какъ группа.

Итакъ слизнякъ есть аггрегатъ втораго порядка. Нетолько во взросломъ животномъ не видно никакихъ признаковъ повторенія въ большомъ числѣ сход-

ныхъ частей, замаскированнаго интегрированіемъ, но этихъ признаковъ не видно даже въ зародышѣ. И это единство строенія одинаково очевидно какъ въ низшихъ пластинчатожаберныхъ, такъ и въ высшихъ головоногихъ.

Не мѣшаетъ, однако, замѣтить,—преимущественно для того, чтобы на примѣрѣ показать возможность ложнаго истолкованія, котораго слѣдуетъ остерегаться въ настоящемъ случаѣ,—что существуютъ нѣкоторые слизняки, представляющіе подобіе сегментованнаго строенія. По наружности, хитонъ (Chiton), рис. 188, состоитъ изъ подраздѣленій, въ сущности сходныхъ съ тѣми, изъ которыхъ состоитъ существо, изображенное на рис. 189; и тотъ, кто судилъ бы только по наружности, сказалъ бы, что существо рис. 190 настолько же отличается отъ существа рис. 189, насколько это послѣднее отличается отъ существа рис. 188. На самомъ же дѣлѣ, въ то время какъ существа 190 и 189 суть близко сродные между собою типы, 189 гораздо болѣе отличается отъ 188, чѣмъ человѣкъ отъ рыбы. И коренное различіе между ними состоитъ въ томъ, что въ скорлуповатомъ сегментація произошла поперегъ всей массы тѣла, такъ что она дѣлаетъ тѣло болѣе или менѣе ясно раздѣлимымъ на нѣсколько подобно-построенныхъ частей; между тѣмъ какъ въ слизнякѣ сегментація ограничивается одною лишь раковиною, расположенною на верхней поверхности тѣла, а само тѣло такъ же нераздѣльно, какъ и тѣло обыкновенной улитки. Еслибы мы разрѣзали тѣло на части соотвѣтственно раздѣленіямъ раковины, то каждая получившаяся такимъ образомъ часть оказалась бы несходною со всѣми остальными. Здѣсь сегментація имѣетъ чисто функціональное происхожденіе,—приспособительное, а не генетическое. Сходственныя по формамъ и по положенію части не гомологичны между собою въ томъ смыслѣ, въ какомъ гомологичны между собою придатки оси въ явноцвѣтномъ или члены у насѣкомаго.


188 189 190

§ 210. При изученіи остающагося высшаго подцарства животныхъ необходимо помнить коренное различіе въ смыслѣ этого сходства частей, которое въ одномъ случаѣ зависитъ отъ сходства видоизмѣняющихъ силъ, а въ другомъ — отъ первоначальнаго тожества происхожденія. Отъ того, признаемъ ли мы это различіе или нѣтъ, зависитъ нашъ взглядъ на нѣкоторыя ученія, господствовавшія долгое время и въ настоящее время еще сильно распространенныя.

Въ позвоночныхъ (Vertebrata), также какъ и въ слизнякахъ (Mollusca), гомогенезисъ есть общее правило. Эти два подцарства между собою сходны, а съ остальными несходны въ томъ, что во всѣхъ типахъ, входящихъ въ составъ того и другаго, одно оплодотворенное яйцо производитъ только одну особь. Правда, что подобно тому, какъ яйца нѣкоторыхъ брюхоногихъ иногда представляютъ самодѣленіе желтковой массы, которое можетъ имѣть или не имѣть послѣдствіемъ образованіе двухъ особей, такъ равнымъ образомъ и въ

позвоночныхъ мы отъ времени до времени встрѣчаемъ двойныхъ уродовъ, которые повидимому заставляютъ предположить существованіе такого, не вполнѣ выполненнаго самодѣленія. Но эти аномаліи ведутъ къ тому, чтобы сдѣлать очевиднымъ тотъ фактъ, что въ обоихъ этихъ подцарствахъ нормальный процессъ есть интегрированіе всей зародышевой массы въ одинъ организмъ, который ни въ одномъ изъ фазисовъ своего развитія не представляетъ стремленія дѣлиться на двѣ или болѣе частей.

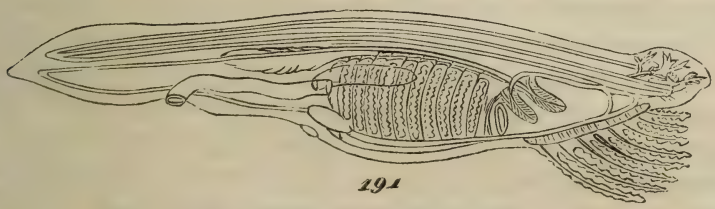
Какъ въ слизнякахъ, такъ равнымъ образомъ и въ позвоночныхъ мы имѣемъ тотъ соотвѣтственный фактъ, что даже въ низшихъ типахъ тѣло такъ же мало раздѣлимо на гомологичные сегменты, какъ и въ высшихъ типахъ. Позвоночное животное, въ простѣйшей своей формѣ, равно какъ и въ самой сложной, сходно съ слизнякомъ въ томъ отношеніи, что его нельзя разрѣзать на поперечныя пластины, изъ которыхъ каждая имѣла бы свой пищеварительный органъ, свой дыхательный, свой воспроизводительный органъ и т. д. Органы наименѣе развитой рыбы, равно какъ и органы наиболѣе развитаго млекопитающаго, образуютъ только одно физіологическое цѣлое; и въ нихъ нѣтъ ни малѣйшихъ признаковъ того, чтобы они когда-либо могли быть раздѣлимы на два или болѣе физіологическихъ цѣлыхъ. Сегментація, которую обыкновенно представляетъ позвоночное животное въ нѣкоторой части своей организаціи, имѣетъ то же происхожденіе, тотъ же смыслъ, что сегментація раковины хитона; мы также мало имѣемъ основаній заключить про позвоночное животное, что оно имѣетъ составное строеніе, какъ и на то, чтобы по нѣсколькимъ парамъ жабръ у Doto или по поперечнымъ складкамъ жабръ у Aeolis заключить о составномъ строеніи слизняковъ. Это положеніе покажется нѣкоторымъ весьма еще спорнымъ; и еслибы мы не имѣли другихъ доказательствъ кромѣ тѣхъ, которыя даютъ взрослыя позвоночныя развитыхъ типовъ, то его не легко было бы доказать. Но обильныя подтвержденія его можно найти въ строеніи зародыша позвоночнаго и въ сравнительной морфологіи позвоночныхъ вообще.

Эмбріологія говоритъ, что первоначальныя соотношенія частей яснѣе всего видны въ первыя стадіи развитія и что вообще въ послѣдующія стадіи они замаскировываются отчасти или вполнѣ. Слѣдовательно, еслибы позвоночное стояло на одномъ уровнѣ съ суставчатымъ по степени своего сложенія, еслибы оно точно также состояло изъ сегментовъ гомологичныхъ въ томъ смыслѣ, что они суть ближайшія составныя его единицы, то этотъ основной фактъ строенія долженъ былъ бы болѣе ясно выразиться въ зачаточномъ состояніи. Такъ какъ въ зародышѣ кольчатаго первое замѣтное измѣненіе есть удлиненіе его и раздѣленіе на сегменты путемъ съуженій, поперечно охватывающихъ всю массу тѣла; и такъ какъ въ зародышѣ суставчатаго, въ бластодермѣ поперечно обозначаются части, которыя распространяются вокругъ желтка прежде всякаго замѣтнаго прогресса во внутренней организаціи, то еслибы позвоночное по сложенію было аналогично съ предыдущими, то и въ его зародышѣ первымъ рѣшительнымъ измѣненіемъ должно бы быть сегментованіе, распространяющееся на всю массу зародыша. Но на дѣлѣ оно не такъ. Многія важныя дифференцированія происходятъ въ немъ рань-

ше чѣмъ проявятся какія-либо раздѣленія. Такъ, опредѣляется вытянутое возвышеніе съ его продольною бороздкою, которое становится поприщемъ послѣдующихъ измѣненій; образуется подъ этою бороздкою спинной шнурокъ: края бороздки выростаютъ кверху въ спинныя пластинки, которыя быстро развиваются и сливаются въ головной области. Ратке, котораго цитируетъ проф. Гёксли въ подтвержденіе своихъ воззрѣній, такъ описываетъ послѣдовательныя измѣненія: «Студенистая обволакивающая масса, которая вначалѣ повидимому представляетъ только полоски по бокамъ спиннаго шнурка, образуетъ при дальнѣйшемъ развитіи футляръ вокругъ послѣдняго, кончающійся сзади заостреннымъ концомъ. Спереди этотъ футляръ даетъ два отростка, которые лежатъ подъ боковыми частями черепа, но очень скоро сростаются между собою на большее или меньшее пространство. Сзади, футляръ лишь немного выступаетъ за границу спиннаго шнурка, а спереди— на значительное разстояніе и достигаетъ мозговаго придатка. Отъ него отходятъ кверху двѣ пластинки, которыя съ боковъ обволакиваютъ будущія ценральныя части нервной системы, вѣроятно по всей ихъ длинѣ.» Все это предшествуетъ сегментованію. Разсматриваемый въ самыхъ общихъ чертахъ, процессъ оказывается прямо противоположнымъ тому, который происходитъ въ суставчатыхъ (Annulosa). Между тѣмъ какъ въ суставчатыхъ первый шагъ есть разложеніе зародышеваго вещества, или бластодермы, на сегменты, интеграція которыхъ можетъ впослѣдствіи совершиться или не совершиться, въ позвоночныхъ первый шагъ есть обозначеніе въ бластодермѣ интегрированнаго строенія, уже внутри котораго постепенно появляются сегменты. Когда они появляются, то на нѣкоторое время они ограничиваются среднею областью спинной оси; и даже въ это время, также какъ и во всякое другое впослѣдствіи, они не охватываютъ общей массы тѣла своими поперечными раздѣленіями. Напротивъ того, раньше дальнѣйшаго прогресса сегментаціи уже кладутся основанія сосудистой системы, и кладутся такъ, что въ нихъ нѣтъ ни малѣйшихъ слѣдовъ какого-либо первоначальнаго соотвѣтствія ея частей съ раздѣленіями оси. Въ неменьшемъ противорѣчіи съ воззрѣніемъ, въ силу котораго позвоночное животное есть въ сущности рядъ гомологичныхъ частей, находится разнородность этихъ частей, существующая при первомъ ихъ появленіи. Если голова взрослаго членистаго представляетъ лишь слабые признаки дѣлимости на сегменты, подобные сегментамъ туловища, зато такіе сегменты, съ ихъ узлами и придатками, легко могутъ быть узнаны въ зародышѣ членистаго. Но въ позвоночномъ антитезисъ является въ совершенно обратномъ видѣ. Въ то время когда сегментованіе стало явственнымъ въ спинной области хребта, въ частяхъ образующихъ черепъ нѣтъ никакого слѣда сегментовъ—ничего такого, что̀ заставляло бы думать, что черепъ образуется изъ раздѣльныхъ частей гомологичныхъ съ позвонками. И анатомическое изслѣдованіе такъ же мало обнаруживаетъ такую гомологичность, какъ и разсмотрѣніе общаго вида. «Римакъ,—по словамъ проф. Гёксли,—полнѣе всѣхъ другихъ наблюдателей доказалъ, что сегментованіе на «Ur-Wirbel» или первичные позвонки, характеристичное для позвоночнаго столба, останавливается у затылочнаго края

черепа, основаніе котораго, передъ окостенѣніемъ, не представляетъ и слѣдовъ дѣленія на сегменты, распространеннаго по всему позвоночному столбу.»

Разсмотримъ теперь факты, представляемые сравнительною морфологіею. Выше (§§ 206, 208) было показано, что въ суставчатыхъ животныхъ раздѣлимость на гомологичныя части наиболѣе ясно можетъ быть доказана на низшихъ типахъ. Между тѣмъ какъ въ десятиногихъ скорлуповатыхъ, въ насѣкомыхъ и въ пауковыхъ трудно отличить нѣкоторые или даже многіе изъ составныхъ члениковъ; и даже когда ихъ можно отличить, то соотвѣтствіе между ними бываетъ лишь частное; однако, если спускаться къ кольчатымъ, то тутъ становится очевиднымъ, что все тѣло состоитъ изъ такихъ члениковъ, причемъ гомологичность каждаго членика съ сосѣдними ему обнаруживается въ повтореніи въ каждомъ изъ нихъ однихъ и тѣхъ же частностей строенія, равно какъ и въ общемъ происхожденіи члениковъ путемъ почкованія: и дѣйствительно въ нѣкоторыхъ случаяхъ мы имѣемъ прямое доказательство гомологичности въ томъ, что одинъ изъ члениковъ тѣла преобразуется въ голову. Слѣдовательно, еслибы позвоночныя животныя имѣли сегментное сложеніе подобнаго же рода, то мы должны были бы найти это сложеніе болѣе ясно выраженнымъ въ низшихъ позвоночныхъ и болѣе замаскированнымъ въ высшихъ. Но и въ этомъ случаѣ мы видимъ совершенно противное. Въ развитыхъ типахъ позвоночныхъ, та сегментація, которая дѣйствительно существуетъ, остается очевидною,—она лишь слабо затемняется даже въ частяхъ спиннаго хребта, образованнаго изъ интегрированныхъ позвонковъ. Между тѣмъ въ неразвитыхъ типахъ позвоночныхъ почти вовсе нельзя услѣдить сегментаціи. Ланцетная рыба (Amphioxus), рис. 191, нетолько не имѣетъ



191

окостенѣлыхъ позвонковъ, нетолько не имѣетъ хрящеватыхъ ихъ представителей, въ ней даже нѣтъ ничего подобнаго опредѣленнымъ перепончатымъ раздѣленіямъ. Спинной хребетъ существуетъ въ видѣ непрерывнаго спиннаго шнурка: единственные признаки начинающагося сегментованія представляетъ перепончатое влагалище хребта, въ верхней части котораго «квадратныя массы нѣсколько болѣе плотной ткани представляютъ слабую аналогію съ остистыми отростками.» Мало того, въ цѣлыхъ группахъ рыбъ и пресмыкающихся сегментованіе весьма несовершенно: только нѣкоторые периферическіе придатки позвонковъ становятся опредѣленными и отвердѣваютъ, между тѣмъ какъ мѣсто самихъ позвонковъ еще заступаетъ нераздѣленный спинной

шнурокъ. Такимъ образомъ, вмѣсто того, чтобы быть морфологически сложеннымъ изъ позвоночныхъ сегментовъ, позвоночное, въ своей первобытной формѣ, вовсе ихъ не имѣетъ; и позвоночные сегменты начинаютъ появляться лишь тогда, когда мы подходимъ къ болѣе развитымъ формамъ.

Еще одно: принятой гипотезѣ одинаково противорѣчитъ и тотъ фактъ, что различія между частями, предполагаемыми гомологичными, вначалѣ такъ же велики какъ и впослѣдствіи. Еслибы позвоночное животное отъ морды до хвоста первоначально состояло изъ гомологичныхъ сегментовъ, тогда сегменты, изъ которыхъ предполагаютъ образованнымъ черепъ, должны бы были въ низшихъ позвоночныхъ представлять большее сходство съ остальными сегментами, чѣмъ въ высшихъ. Но этого нѣтъ. Кости, изъ которыхъ состоятъ черепа рыбъ, не могутъ быть распредѣлены на сегменты подобные позвонкамъ съ большею ясностью, чѣмъ черепныя кости высшаго млекопитающаго. Нѣтъ, фактъ еще болѣе рѣзокъ; въ простѣйшей изъ рыбъ, имѣющихъ скелетъ, черепъ, состоящій изъ хряща, вовсе не сегментованъ!

Будучи несогласима съ основными истинами Эмбріологіи и Сравнительной Морфологіи, гипотеза Гёте и Окена заключаетъ въ себѣ и внутреннее противорѣчіе. Факты, приводимые въ подтвержденіе того, что существуетъ архитипическій позвонокъ и что позвоночныя животныя составлены изъ архитипическихъ позвонковъ, расположенныхъ въ рядъ и видоизмѣненныхъ чтобы приспособиться къ своимъ положеніямъ, — эти факты, говорю я, далеко не доказывающіе всѣхъ этихъ положеній, достаточны уже, если ихъ разсматривать безъ предубѣжденія, для того, чтобы опровергнуть эти положенія. Нѣтъ ни одного необходимаго или только мыслимаго аттрибута архитипическаго позвонка, который бы постоянно удерживался. Нѣтъ постоянства ни въ числѣ составныхъ его частей, ни въ ихъ взаимныхъ положеніяхъ, ни въ ихъ окостенѣніи, ни въ раздѣльности ихъ индивидуальностей, если таковыя существуютъ. Нѣтъ постоянства ни въ одномъ элементѣ, ни въ одной связи, ни въ одномъ способѣ развитія, которое давало бы право хотя на предположеніе, что позвонки сформированы по образцу идеальнаго прародителя. Чтобы доказать эти утвержденія, потребовалось бы слишкомъ много мѣста и пришлось бы вдаваться въ техническія подробности утомительныя для читателя неспеціалиста. Доказательства ихъ могутъ быть найдены въ моемъ критическомъ разборѣ остеологическихъ трудовъ проф. Оуэна, напечатанномъ сперва въ «British and Foreign Medico-Chirurgical Review», окт. 1858. Этотъ разборъ помѣщенъ и здѣсь въ приложеніи для тѣхъ, кто пожелалъ бы подробнѣе изучить этотъ вопросъ.

Итакъ все ведетъ къ тому, чтобы показать, что сегментное строеніе, которымъ характеризуется, у большинства позвоночныхъ, аппаратъ для внѣшнихъ отношеній животнаго, не есть первичное, или генетическое строеніе, но функціональное или приспособленное. Мы должны сдѣлать заключеніе, что позвоночное животное есть аггрегатъ втораго порядка, въ которомъ вслѣдствіе механическихъ соотношеній съ окружающимъ было вызвано сравнительно поверхностное сегментованіе. Мы увидимъ ниже, что такое воззрѣніе ведетъ къ состоятельному истолкованію фактовъ, — объясняетъ, какъ воз-

никло то единство въ разнообразіи, которое существуетъ во всякомъ позвоночномъ столбѣ, и въ какихъ безчисленныхъ видоизмѣненіяхъ проявляется это единство въ разнообразіи у различныхъ скелетовъ.

§ 211. Оглядываясь назадъ на факты, собранные въ этихъ двухъ главахъ, мы находимъ вѣроятнымъ, что и у животныхъ происходилъ процессъ параллельный тому, прохожденіе котораго, какъ мы видѣли, есть основаніе предположить въ растеніяхъ. Мелкіе аггрегаты физіологическихъ единицъ, составляющихъ живую протоплазму, существуютъ въ видѣ простѣйшихъ животныхъ (Protozoa), изъ которыхъ одни не связны, неопредѣленны и почти однородны, а другія болѣе связны, болѣе опредѣленны и разнородны. Соединеніе этихъ снабженныхъ ядрами частицъ саркоды производитъ разнообразные неопредѣленные аггрегаты втораго порядка—губки, морскіе студни (Thalassicolae), многодырочники и т. д., въ которыхъ сложная индивидуальность слишкомъ мало выражена, чтобы подчинить себѣ первичныя индивидуальности. Но въ другихъ типахъ, какова гидра, жизнь морфологическихъ единицъ въ значительной мѣрѣ, хотя не вполнѣ, поглощается жизнью образуемаго ими интегрированнаго цѣлаго. Подобно тому, какъ первичный аггрегатъ, достигнувъ извѣстной величины, подвергается дѣленію или почкованію, также точно подвергается этому и вторичный аггрегатъ. И подобно тому какъ на низшей стадіи, такъ и на высшей — выпочкованныя особи или отдѣляются тотчасъ по образованіи, или же продолжаютъ оставаться соединенными, хотя и пользуются при этомъ независимостью въ значительной мѣрѣ. Такое скопленіе аггрегатовъ втораго порядка въ третичные аггрегаты происходитъ разнообразными путями у гидровыхъ (Hydrozoa), актиніевыхъ (Actinozoa) и слизнякообразныхъ (Molluscoida). Въ большинствѣ образованныхъ такимъ образомъ типовъ составныя индивидуальности весьма мало подчинены индивидуальности образуемой ими массы,—существуетъ только физическое, а не физіологическое единство; но у нѣкоторыхъ океаническихъ гидровыхъ (Hydrozoa) особи настолько дифференцированы и соединены, что ихъ индивидуальности очень сильно замаскированы. Формъ, ясно представляющихъ переходъ къ хорошо развитымъ особямъ третьяго порядка, не найдено. Тѣмъ неменѣе, въ большомъ подцарствѣ суставчатыхъ (Annulosa) есть такія черты въ строеніи, развитіи и способахъ размноженія, которыя въ значительной мѣрѣ показываютъ, что члены этого подцарства суть именно такія особи третьяго порядка; въ отношеніяхъ къ внѣшнимъ условіямъ, зависящимъ отъ способа соединенія, мы имѣемъ надлежащую причину того сглаженія вторичныхъ индивидуальностей, которое, какъ мы должны предположить, произошло. Другія два большія подцарства, слизняки (Mollusca) и позвоночныя (Vertebrata), между низшими представителями которыхъ есть знаменательныя общія точки соприкосновенія, представляютъ намъ аггрегаты только втораго порядка, которые во многихъ случаяхъ достигли весьма большихъ размѣровъ и весьма большой сложности. Мы не находимъ здѣсь никакихъ слѣдовъ соединенія образованныхъ путемъ почкованія особей. Ни въ слизнякахъ, ни въ по-

звоночныхъ нѣтъ даже самыхъ слабыхъ слѣдовъ сегментаціи, распространяющейся на все ихъ строеніе; и мы видимъ достаточныя основанія для того, чтобы признать ту сегментацію, которая встрѣчается въ видѣ исключенія въ первыхъ и обычна во вторыхъ, придаточною.

ГЛАВА VI.

Морфологическое дифференцированіе въ растеніяхъ.

§ 212. Тѣмъ временемъ какъ растенія и животныя подвергались на пути прогресса постепеннымъ интегрированіямъ, совершались и постепенныя дифференцированія образовывавшихся аггрегатовъ, касавшіяся какъ самихъ ихъ взятыхъ какъ цѣлыя, такъ и ихъ частей. Эти дифференцированія и ихъ истолкованіе составляютъ второй разрядъ морфологическихъ задачъ.

Какъ и прежде, мы начнемъ съ растеній. Намъ предстоитъ разсмотрѣть вопервыхъ различныя измѣненія въ формѣ, которымъ они подвергались, и вовторыхъ отношенія, существовавшія между этими различными измѣненіями и ихъ факторами. Бросимъ сперва бѣглый взглядъ на главные, подлежащіе нашему рѣшенію вопросы.

§ 213. Независимо отъ своихъ степеней сложенія, растенія могутъ подвергаться и дѣйствительно подвергаются видоизмѣненіямъ своихъ общихъ формъ. Спрашивается, могутъ ли эти измѣненія быть формулированы? Вопросъ, съ которымъ мы прежде всего встрѣчаемся, состоитъ въ томъ: можетъ ли быть формулирована форма растенія въ какихъ-нибудь общихъ выраженіяхъ?—выраженіяхъ, одинаково приложимыхъ къ всѣмъ родамъ, порядкамъ и классамъ?

Разсмотрѣвши растенія какъ цѣлыя, мы должны будемъ разсмотрѣть ихъ ближайшія составныя части, различныя при различныхъ степеняхъ сложенія и которыя у высшихъ растеній называются вѣтвями. Можно ли выслѣдить какой-нибудь законъ въ разнообразныхъ формахъ различныхъ вѣтвей одного и того же растенія? Подчиняются ли какому-нибудь закону относительныя развитія частей одной и той же вѣтви? И если существуютъ такіе законы, то находятся ли они въ связи другъ съ другомъ, а также съ тѣмъ закономъ, которому подчиняется форма всего растенія взятаго какъ цѣлое?

Спускаясь затѣмъ къ составнымъ частямъ этихъ составныхъ частей,

а именно къ тому, что̀ у развитыхъ растеній называется листьями, мы опять встрѣчаемъ подобные же вопросы, касающіеся относительныхъ размѣровъ, относительныхъ формъ этихъ частей, а также ихъ формъ сравнительно съ формами листовыхъ органовъ вообще. Спрашивается также, — что касается до ихъ морфологическихъ дифференцированій, — проявляется ли въ этихъ послѣднихъ какой-нибудь изъ законовъ, проявляющихся въ цѣломъ растеніи и его крупнѣйшихъ частяхъ?

Затѣмъ, спустившись еще на одинъ шагъ, мы приходимъ къ морфологическимъ единицамъ, изъ которыхъ состоятъ листвяки и листья; и относительно этихъ послѣднихъ возникаютъ опять параллельные же вопросы, касающіеся ихъ расхожденій другъ отъ друга и отъ клѣточекъ вообще.

Безъ сомнѣнія, расположенныя нами здѣсь группы задачъ не могутъ быть строго разграничены одна отъ другой. Прогрессъ предполагаетъ такіе переходы, благодаря которымъ всякія классифицированія дѣлаются болѣе или менѣе условными; и ясно, что мы должны будемъ подчинять свое желаніе оставаться имъ вѣрными тѣмъ надобностямъ, которыя намъ будутъ встрѣчаться на пути.

§ 214. Изучая причины морфологическихъ дифференцированій, сгруппированныхъ и обобщенныхъ какъ это сейчасъ сдѣлано, мы должны будемъ постоянно имѣть въ виду различные порядки силъ, которыя полезно здѣсь же охарактеризовать вкратцѣ.

Ростъ неизбѣжно стремится вызвать измѣненія въ формѣ аггрегата, измѣняя итоги какъ внѣшнихъ дѣйствующихъ силъ, такъ и тѣхъ, которыми воздѣйствуютъ другъ на друга различныя части аггрегата. Что касается до механическихъ дѣйствій, то это очевидно: вещество, болѣе или менѣе пластичное, не можетъ увеличиться въ массѣ безъ того, чтобы вслѣдствіе происшедшаго отъ этого уменьшенія отношенія, существовавшаго между его силою сцѣпленія и силою тяготѣнія, не измѣнились его пропорціи. Точно также ясно это и по отношенію къ физіологическимъ дѣйствіямъ: при равенствѣ другихъ условій, увеличеніе размѣровъ измѣняетъ отношенія, существующія между частями и матеріялами, а также динамическими факторами питанія; дѣйствуя же такимъ образомъ неодинаково на питаніе различныхъ частей, оно вызываетъ дальнѣйшія измѣненія въ пропорціяхъ.

Подобно этому, въ составномъ растеніи ближайшія его единицы, по мѣрѣ ихъ накопленія, подвергаются взаимнымъ вліяніямъ, которыя несходны между собою и постоянно измѣняются. Ранѣе образовавшіяся единицы обращаются въ механическія подпоры образовавшихся позднѣе, а потому подвергаются такимъ измѣняющимъ вліяніямъ, какимъ не подвергаются позднѣе образовавшіяся единицы. Далѣе, эти старѣйшія единицы начинаютъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, служить каналами, по которымъ переносятся матеріялы къ младшимъ единицамъ и обратно,—а потому является и еще одна постоянно усиливающаяся причина, вызывающая дифференцированіе. Мало того, возникаютъ постоянно возрастающія различія между количествами свѣта, падающаго на младшія или самыя внѣшнія и на старѣйшія или самыя внутреннія единицы; а вслѣд-

ствіе этого возникаютъ и еще другаго рода структурныя различія. Ясно, поэтому, что объ руку съ прогрессивнымъ интегрированіемъ клѣточекъ въ листвяки, листвяковъ въ оси и осей въ еще болѣе сложныя растенія выступаетъ и множество побудительныхъ причинъ къ дифференцированію, дѣйствующихъ какъ на цѣлое растеніе, такъ и на каждую изъ его частей, какой бы степени сложенія она ни была. Силы, которыя требуется преодолѣть, и силы, которыя требуется употребить въ пользу, а также вещества, которыя требуется усвоить, не одинаковы по своимъ пропорціямъ и способамъ дѣйствія для двухъ различныхъ членовъ аггрегата, какого бы порядка ни были эти члены: перваго, втораго, третьяго или же какого-нибудь другаго.

§ 215. Этимъ, однако, еще не исчерпываются тѣ разряды и причины разнородности, которые намъ предстоитъ разсмотрѣть. Кромѣ болѣе общихъ измѣненій, происходящихъ въ относительныхъ размѣрахъ и формахъ растеній и ихъ частей, вслѣдствіе прогрессивнаго аггрегированія, существуютъ еще и нѣкоторыя болѣе частныя измѣненія, вызываемыя болѣе частными условіями.

Растенія, взятыя какъ цѣлыя, принимаютъ неодинаковыя положенія относительно окружающаго; части у нихъ различно сочленяются другъ съ другомъ; различны и приспособленія этихъ частей къ окружающимъ дѣятелямъ. Все это вызываетъ частныя дифференцированія, дополнительныя къ тѣмъ общимъ, которыя зависятъ отъ увеличенія массы и степени сложенія. Каждая часть, разсматриваемая отдѣльно, принимаетъ извѣстную характеристичную форму, зависящую отъ того сравнительнаго ея положенія относительно внѣшнихъ и внутреннихъ силъ, которое вызывается способомъ роста. Каждый членъ аггрегата болѣе ими менѣе по-своему относится къ свѣту, воздуху и къ точкѣ своей опоры; и соотвѣтственно однородности или разнородности въ способѣ вліянія тѣхъ дѣятелей, которые такимъ образомъ дѣйствуютъ на него, будетъ болѣе или менѣе однородна или разнородна и его форма.

§ 216. Прежде чѣмъ перейти отъ этого апріорическаго обзора морфологическихъ дифференцированій, неизбѣжно сопровождающихъ морфологическія интегрированія, къ разсмотрѣнію ихъ à posteriori, необходимо, кажется, точнѣе опредѣлить смыслъ нѣкоторыхъ описательныхъ терминовъ, которые мы будемъ употреблять.

Принимая за основное, широчайшее дѣленіе формъ дѣленіе ихъ на правильныя и неправильныя, можно далѣе раздѣлить эти послѣднія вопервыхъ на вполнѣ неправильныя и вовторыхъ на такія, которыя, будучи отчасти неправильны, напоминаютъ однако какую-нибудь правильную форму, къ которой онѣ подходятъ. Нѣсколько преувеличивъ существующее между ними различіе, мы удобно можемъ принять для выраженія этихъ подраздѣленій слѣдующія два общеизвѣстныя слова. Вполнѣ неправильныя формы можно будетъ назвать безсимметричными,—буквально формами безо всякаго равенства измѣреній. Формы же, нѣсколько приближающіяся къ правильности, но не до-

стигающія ея, можно будетъ назвать несимметричными — слово, которое, хотя и выражаетъ неравенство измѣреній, связано, однако, употребленіемъ, скорѣе съ тѣмъ легкимъ неравенствомъ, которое образуетъ только замѣтное уклоненіе отъ равенства.

Что касается до правильныхъ формъ, то онѣ распадаются на множество разрядовъ, смотря по числу направленій, въ которыхъ повторяется сходство измѣреній. Поэтому, является надобность въ такихъ названіяхъ, которыми бы можно было выразить различные роды симметріи.

Наиболѣе правильная изо всѣхъ фигуръ есть шаръ: измѣренія шара одинаковы отъ центра къ поверхности по всевозможнымъ направленіямъ; и какою бы плоскостью, проведенною черезъ центръ, мы ни разсѣкли шаръ, всегда обѣ половины будутъ равны и подобны другъ другу. Это совершенно особый родъ симметріи, и ниже мы будемъ называть его сферической симметріей.

Если затѣмъ шаръ обратится въ сфероидъ, удлиненный или сжатый, то остается только одинъ разрядъ плоскостей, которыми можно раздѣлить его на половины, во всѣхъ отношеніяхъ сходныя между собою; а именно плоскости, проходящія черезъ ось сфероида, или тѣ, которымъ ось служитъ общею линіею пересѣченія. Удлиненные и сжатые сфероиды могутъ принять самыя разнообразныя формы, не утрачивая этого свойства. Напримѣръ, удлиненный сфероидъ можетъ сдѣлаться или яйцеобразнымъ, или грушеобразнымъ, и все-таки его можно будетъ раздѣлить на двѣ равныя и подобныя части плоскостью, разсѣкающею его вдоль по оси; это свойство не утратится въ немъ если кругомъ него образуются перехваты. Тоже самое слѣдуетъ сказать и о сжатомъ сфероидѣ. Переходъ отъ легкой сжатости, подобной той, которую мы видимъ въ апельсинѣ, къ той, которая обращаетъ сфероидъ въ почти плоскій дискъ, не отнимаетъ у него дѣлимости на двѣ сходныя половины всякою плоскостью, проходящею черезъ ось. И ясно, что когда такой сжатый сфероидъ приметъ форму пластинки, то онъ все-таки будетъ попрежнему дѣлимъ на симметрическія половины, по направленію всякой плоскости, перпендикулярной къ его поверхности и проходящей черезъ его центръ. Этотъ родъ симметріи называется лучевою симметріею. Образчики его мы видимъ въ цвѣткахъ маргаритки, тюльпана и георгины.

Отъ сферической симметріи, при которой мы имѣемъ безконечное число осей, изъ которыхъ черезъ каждую можетъ быть проведено безконечное число плоскостей, раздѣляющихъ аггрегатъ на равныя и подобныя части, и, далѣе отъ лучевой симметріи, при которой мы имѣемъ одну только ось, черезъ которую можетъ быть проведено безконечное число плоскостей, дѣлящихъ аггрегатъ на равныя и подобныя части, мы переходимъ къ двусторонней симметріи, при которой дѣлимость на равныя и подобныя части ограничивается очень тѣсными предѣлами. Упомянувши ради полноты, что въ кубѣ и производныхъ отъ него формахъ имѣется шестеричная двусторонность, допускающая дѣленіе тѣла на равныя и подобныя части плоскостями, прохо-

дящими черезъ три діагональныхъ оси, и плоскостями, проходящими чрезъ три оси, соединяющія центры поверхностей, мы ограничимся только тѣми тремя родами двусторонности, которые касаются насъ здѣсь. Первый изъ нихъ тройная двусторонняя симметрія. Это есть симметрія, свойственная фигурѣ съ тремя перпендикулярными другъ другу осями, изъ которыхъ черезъ каждую проходитъ по одной плоскости, раздѣляющей аггрегатъ на двѣ соотвѣтственныя половины. Примѣромъ можетъ послужить обыкновенный кирпичъ; изъ предметовъ же не столь простыхъ самый обыкновенный примѣръ представляетъ тотъ нынѣшній футляръ для очковъ, который открытъ съ обоихъ концовъ. Такой футляръ можно раздѣлить на двѣ соотвѣтственныя половины или вдоль продольной его оси, разрѣзавши его по направленію толщины, или по направленію ширины; или же его можно раздѣлить на двѣ соотвѣтственныя половины, разрѣзавши его поперегъ середины. Что касается до предметовъ, представляющихъ образчикъ двойной двусторонней симметріи, то можно указать напримѣръ на тѣ лодки, которыя одинаково легко идутъ впередъ и назадъ и которыя потому имѣютъ одинаковое устройство носа и кормы. Ясно, что такую лодку можно раздѣлить на двѣ равныя и подобныя части вертикальною плоскостью, проходящею черезъ носъ и корму, и вертикальною плоскостью, разрѣзающею ее поперегъ въ серединѣ. Чтобы увидѣть образчикъ одиночной двусторонней симметріи, достаточно взглянуть на обыкновенную лодку, у которой оба конца не одинаковы. Здѣсь остается только одна плоскость, по сторонамъ которой симметрично расположены части; а именно вертикальная плоскость, проходящая чрезъ носъ и корму.

Въ томъ порядкѣ, въ какомъ всѣ эти разряды симметріи расположены здѣсь, они предполагаютъ возрастаніе разнородности. Наибольшая однородность формы существуетъ тамъ, гдѣ дѣленіе на одинаковыя части можетъ быть произведено по безконечному числу безконечныхъ рядовъ способовъ; наибольшая же степень многообразія, совмѣстная съ какою-нибудь правильностью, существуетъ тамъ, гдѣ дѣленіе на одинаковыя части можетъ быть произведено только по одному способу. Поэтому, можно напередъ предсказать, что, при начертаніи органическаго прогресса, проявляющагося въ морфологическихъ дифференцированіяхъ, намъ придется перейти отъ одной крайности, сферической симметріи, къ другой крайности, одиночной двусторонней симметріи. Это ожиданіе, какъ увидимъ, вполнѣ оправдается.

ГЛАВА VII.

Общія формы растеній.

§ 217. Изъ простѣйшихъ растеній, самыми простыми единогласно признаются первопузырники (Protococci). Какъ видно изъ рис. 1, это шарообразныя клѣточки, у которыхъ дифференцированіе существуетъ только между внѣшними и внутренними частями. Однообразіе фигуры связано у нихъ съ образомъ жизни, при которомъ всѣ стороны подлежатъ однообразному дѣйствію окружающихъ силъ. У первопузырника снѣжнаго (Protococcus nivalis), окрашивающаго въ красный цвѣтъ снѣгъ, по которому онъ распространяется съ такою удивительною быстротою, верхняя и нижняя поверхность не подлежатъ какимъ-нибудь постояннымъ несходствамъ въ итогахъ свѣта, тепла, воздуха или влажности. Потому что, хотя наружныя части у каждой отдѣльной особи и могутъ находиться въ различныхъ отношеніяхъ къ окружающимъ дѣятелямъ, однако новыя, происходящія путемъ самодѣленія особи не могутъ сохранить подобныхъ же отношеній въ положеніи своихъ частей. Напротивъ, неопредѣленность положеній, принимаемыхъ послѣдовательными поколѣніями, должна даже положительно препятствовать возникновенію какого-нибудь несходства между различными частями поверхности. И сферическая симметрія сохраняется неприкосновенною, потому что, въ большинствѣ случаевъ, внѣшнія дѣйствующія силы одинаковы по всѣмъ направленіямъ.

Въ другихъ порядкахъ простѣйшихъ растеній, рядомъ съ гораздо болѣе спеціальными положеніями, мы встрѣчаемъ и формы гораздо болѣе спеціализированныя, причемъ гомологичныя ихъ части продолжаютъ, изъ поколѣнія въ поколѣніе, оставаться въ однихъ и тѣхъ же, неодинаковыхъ отношеніяхъ къ окружающимъ силамъ. Десмидіевыя (Desmidiaceae) и двураз-

дѣлковыя (Diatomaceae), образчики которыхъ мы видимъ на рис. 2 и 3, содержатъ роды, характеризующіеся тройной двусторонней симметріей. Лодочка (Navicula) можетъ быть раздѣлена на соотвѣтственныя половины троякаго рода плоскостями: одною поперечною и двумя продольными, изъ которыхъ первая разсѣкаетъ створки ея подъ прямыми углами, другая же проходитъ между створками. Тоже слѣдуетъ сказать и о тѣхъ многочисленныхъ, поперечно-перехваченныхъ формахъ десмидіевыхъ, образчикъ которыхъ мы видимъ во второй изъ особей, представленныхъ на рис. 2. И теперь, если мы посмотримъ, въ какихъ отношеніяхъ находится лодочка къ своему окружающему, то увидимъ, что, при своемъ образѣ жизни, она подвергается троякаго рода рядамъ силъ, причемъ каждый изъ этихъ трехъ рядовъ можетъ быть, съ своей стороны, разложенъ на два равныхъ и противоположныхъ ряда. Лодочка двигается по направленію своей длины любымъ концомъ впередъ. Поэтому, вообще, концы ея подвергаются сходнымъ вліяніямъ со стороны тѣхъ дѣятелей, дѣйствію которыхъ она подвергается, благодаря своимъ движеніямъ. Далѣе, когда лодочка движется, то какимъ бы концомъ она ни двигалась, правая и лѣвая сторона ея подвергаются итогамъ вліяній, которые, въ концѣ концовъ, должны быть равными. Поэтому, если оба конца нетолько сами одинаковы, но и имѣютъ соотвѣтствующія правую и лѣвую стороны, то это происходитъ оттого, что симметрическое распредѣленіе частей соотвѣтствуетъ здѣсь симметрическому распредѣленію силъ. Перейдя затѣмъ къ двумъ краямъ и двумъ плоскимъ поверхностямъ, мы опять найдемъ разгадку ихъ сходствъ и различій въ тѣхъ сравнительныхъ отношеніяхъ, въ которыхъ они находятся къ окружающимъ предметамъ. Эти движущіяся простѣйшія растенія двигаются обыкновенно сквозь путаницу обрывковъ и волоконъ, состоящую изъ разлагающихся организмовъ и нитчатыхъ растеній. Промежутки въ такихъ скопленіяхъ почти всегда вытянуты болѣе въ одномъ направленіи, чѣмъ въ другихъ, т. е. образуютъ скорѣе разщелины, чѣмъ правильныя петли. Поэтому маленькому организму легче будетъ пролѣзать сквозь такія débris, въ которыхъ онъ находитъ себѣ пищу, когда поперечное его сѣченіе будетъ не квадратное и не круглое, а сплющенное. Мы видимъ, что двураздѣлками, имѣющими такой образъ жизни, будетъ, выживаніемъ приспособленнѣйшихъ, по всей вѣроятности пріобрѣтена сплющенная форма; ясно также и то, что сходство между обѣими плоскими поверхностями и между обоими краями будетъ упрочено; и оттого именно, что, вообще, отношенія обѣихъ плоскихъ поверхностей къ сторонамъ отверстій, черезъ которыя проходитъ двураздѣлка, будутъ сходны, причемъ таковы же, вообще, будутъ и отношенія обоихъ краевъ. У десмидіевыхъ, принадлежащихъ къ типу, изображенному на рис. 2, такого же рода уравненіе измѣреній вызывается инымъ путемъ. Нѣтъ ничего что̀ бы заставляло какую-нибудь изъ двухъ поверхностей находиться наверху, преимущественно передъ другою, а потому въ долгомъ ряду поколѣній обѣ поверхности навѣрное подвергнутся, въ концѣ концовъ, одинаковымъ вліяніямъ свѣта и вообще всякихъ внѣшнихъ дѣятелей. И если, въ придачу

къ этому, мы примемъ еще въ соображеніе тотъ фактъ, что самодѣленіе происходитъ въ поперечномъ направленіи постоянно одинаковымъ образомъ, то станетъ очевиднымъ, что концы, которые оба находятся въ одинаковыхъ отношеніяхъ къ окружающему, будутъ, однако, вмѣстѣ съ тѣмъ обусловлены иначе, чѣмъ оба края. Поэтому здѣсь, какъ прежде, мы видимъ, что тройная двусторонняя симметрія формы существуетъ совмѣстно съ тройной двусторонней симметріей въ распредѣленіи окружающихъ дѣйствій.

Сосредоточивая пока наше вниманіе все-еще на аггрегатахъ перваго порядка, посмотримъ, какіе результаты должны послѣдовать, если оба конца будутъ постоянно находиться въ различныхъ условіяхъ. Рис. 4, 5 и 6 изображаютъ нѣкоторыя одноклѣтныя, прикрѣпленныя растенія; и всѣ они могутъ послужить намъ примѣромъ того, какъ возникаетъ различіе формы между частью, прилегающею къ той поверхности, къ которой прикрѣплено растеніе, и частью, которая свободна, т. е. простирается въ окружающей средѣ. Эти двѣ части наиболѣе несходныя по отношенію къ внѣшнимъ силамъ наиболѣе несходны и по формамъ. Замѣтьте также, что часть, возвышающаяся въ водѣ или воздухѣ, болѣе или менѣе явственно лучиста. У каждой вверхъ

растущей трубочки Codium adhaerens, рис. 4, части расположены съ нѣкоторою правильностью вокругъ его оси; верхній стебель и споровмѣстилище у водожелудочницы (Hydrogastrum), рис. 5, представляютъ боковой ростъ, приблизительно одинаковый по всѣмъ направленіямъ; и вѣтви кистевика (Botrytis), рис. 6, выступаютъ почти однообразно со всѣхъ сторонъ. Способы роста у растеній этого низкаго типа, естественно, крайне разнообразны; такъ какъ форма у каждой особи значительно видоизмѣняется подъ вліяніемъ особыхъ условій, въ которыя попадаетъ эта особь. Но, несмотря на то, у этихъ растеній все-таки существуетъ общее сходство между частями, подлежащими дѣйствію сходныхъ силъ, и общее несходство между частями, подлежащими вліянію несходныхъ силъ.

Остается прибавить, касательно формъ этихъ аггрегатовъ перваго порядка, что онѣ безсимметричны, тамъ гдѣ существуетъ полная неправильность въ дѣйствіи силъ. Доказательство этому — неправильно искривленная и вѣтвящаяся форма такой грибной клѣточки, которая, въ качествѣ грибницы, ра-

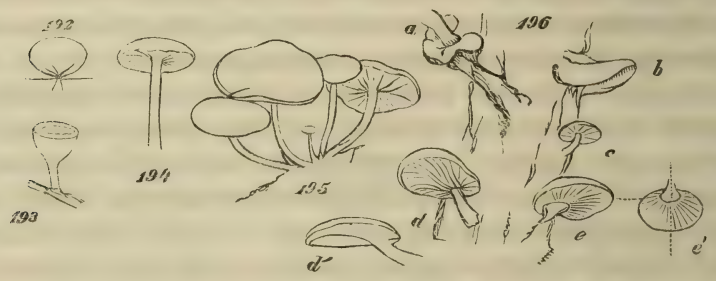
стетъ между частичками почвы или же проростаетъ сквозь промежутки органической ткани.

§ 218. Общіе законы, опредѣляющіе формы этихъ растительныхъ аггрегатовъ перваго порядка, проявляются и въ растительныхъ аггрегатахъ втораго порядка. И здѣсь сходства и несходства роста по различнымъ направленіямъ соотвѣтственны сходствамъ и несходствамъ окружающихъ вліяній въ различныхъ направленіяхъ.

Образчикъ сферической симметріи встрѣчаемъ мы у вольвокса шаровиднаго (Volvox globator). Это растеніе состоитъ изъ клѣточекъ, снабженныхъ рѣсничками и соединенныхъ въ небольшой, полый шаръ, имѣющій форму тутовой ягоды; вслѣдствіе движенія рѣсничекъ, весь шаръ приводится во вращательное движеніе и двигается чрезъ воду. Здѣсь ничто не опредѣляетъ оси и направленія вращенія. И если ось и направленіе вращенія, какъ это можно полагать, постоянно измѣняются, то различные члены аггрегата, во время оборотовъ, становятся одинъ за другимъ въ одинаковыя положенія относительно окружающихъ дѣятелей; вслѣдствіе чего они никогда не могутъ утратить однородности формы и распредѣленія.

Растительные аггрегаты втораго порядка обыкновенно прикрѣплены къ чему-нибудь: собственное передвиженіе составляетъ между ними исключеніе. Но прикрѣпленное состояніе влечетъ за собою неодинаковую обусловленность прикрѣпленной и свободной поверхностей. Поэтому напередъ можно ожидать, какъ это и есть въ дѣйствительности, что у этихъ укореняющихся аггрегатовъ втораго порядка, какъ у таковыхъ же перваго, первичное различіе формы проявляется между прикрѣпленною и свободною частью. Водоросли представляютъ намъ на этотъ счетъ множество разнообразныхъ примѣровъ. У нѣкоторыхъ изъ нихъ листвяки очень неправильны, у другихъ они довольно правильны; у однихъ форма ложно листовая, у другихъ ложно осевая; но какъ бы ни были несходны всѣ эти растенія въ этихъ отношеніяхъ, всѣ они сходны въ томъ, что прикрѣпленный къ какому-нибудь твердому тѣлу конецъ отличается у нихъ отъ свободнаго конца. Тоже самое представляютъ и другіе двусложные аггрегаты, напримѣръ обыкновенные грибы, или скорѣе чрезвычайно развитые органы оплодотворенія этихъ растеній. У дождевика, напримѣръ, рис. 192, нѣтъ иного явнаго несходства между частями, кромѣ того, которое существуетъ между его верхнею и нижнею поверхностью; и тоже самое представляютъ пеньковые грибы, которые встрѣчаются у насъ въ лѣсахъ и на пастбищахъ. Въ типахъ, изображенныхъ на рис. 193, 194, 195, несходства между прикрѣпленными и свободными концами, равно какъ и между верхнею и нижнею поверхностями свободныхъ концовъ, очевидно соотвѣтственны кореннымъ различіямъ въ условіяхъ. Не менѣе явственно проявляется это отношеніе и у сидячихъ грибовъ, выростающихъ по бокамъ деревьевъ, какъ это изображаютъ *a* и *b*, рис. 196. Если этотъ типъ имѣетъ что-нибудь общаго съ предыдущими, такъ это именно то различіе, которое существуетъ въ немъ между прикрѣпленнымъ и свободнымъ концомъ.

Обратимся теперь отъ того, что есть общаго въ этихъ формахъ, къ тому, что не всѣмъ имъ свойственно, и разсмотримъ причины такого отсутствія общности. Дождевикъ, въ болѣе простомъ видѣ чѣмъ какое-либо другое растеніе, представляетъ сходство частей, сопровождающее сходство условій, рядомъ съ несходствомъ частей, сопровождающимъ несходство условій. И дѣйствительно, если мы разрѣжемъ его вертикально, черезъ центръ, то увидимъ, что верхушка и низъ несходны между собою; если же разрѣжемъ его горизонтально черезъ центръ, то не найдемъ никакой разницы между различными его сторонами. Такъ какъ въ большинствѣ случаевъ этотъ грибъ находится со всѣхъ сторонъ подъ вліяніемъ одинаковыхъ условій окружающаго, то онъ и самъ со всѣхъ сторонъ одинаковъ. Въ лучевой симметріи моховика и другихъ вертикально растущихъ грибовъ эта связь причины и слѣдствія обнаруживается еще яснѣе. Но замѣтьте, что̀ происходитъ въ



группѣ Agaricus xylophilus, рис. 195. Хотя мы имѣемъ здѣсь дѣло съ типомъ лучисто симметричнымъ и хотя находящіяся въ серединѣ и со всѣхъ сторонъ окруженныя другими особи дѣйствительно лучисто-симметричны, однако у периферическихъ особей, которыхъ внѣшнія стороны обусловлены иначе, чѣмъ стороны ближайшія къ группѣ, лучевая симметрія замѣнена отчасти двухстороннею. Получить здѣсь двѣ соотвѣтственныя половины, при помощи любаго вертикальнаго сѣченія проведеннаго черезъ шляпку и пенекъ, уже нельзя, и есть только одна плоскость, которая можетъ разбить грибъ на двѣ соотвѣтственныя половины, а именно плоскость, по противоположнымъ сторонамъ которой отношенія къ окружающему одинаковы. И затѣмъ слѣдуетъ замѣтить, что уклоненіе отъ всесторонней симметріи къ двусторонней, проявляющееся здѣсь, вслѣдствіе особыхъ обстоятельствъ у отдѣльныхъ особей, становится характеристическою чертою расы, тамъ гдѣ обстоятельства роста постоянно влекутъ за собою двусторонность въ условіяхъ. Это начало, проявляющееся въ сравнительно недифференцированныхъ типахъ вродѣ Boletus, рис. 196, *a*, *b*, проявляется у нѣкоторыхъ представителей и сейчасъ упомянутаго рода. У Agaricus horizontalis, рис. 196, *c*, отступленіе отъ лучевой симметріи проявляется только въ формѣ стебля. У A. palmatus изображеннаго въ *d*—приподнятымъ, а въ *d'*—въ разрѣзѣ, двусторонность уже болѣе значительна. Что же до A. flabelliformis, изобра-

женнаго въ различныхъ положеніяхъ въ e и e', то здѣсь мы находимъ уже полную двусторонность — двусторонность, при которой существуетъ величайшее сходство между частями наиболѣе сходно обусловленными и величайшее несходство между частями наиболѣе несходно обусловленными.

По отношенію къ растеніямъ втораго порядка сложенія, достаточно будетъ упомянуть только объ одномъ дальнѣйшемъ разрядѣ фактовъ, обратныхъ предъидущимъ и приводящихъ къ такимъ же выводамъ. Это тѣ факты, которые показываютъ, что рядомъ съ обычною неправильностью въ отношеніяхъ къ внѣшнимъ силамъ существуетъ и обычная неправильность въ способѣ роста. Факты такого рода можно найти нетолько между слоевцовыми, напр. въ клубняхъ подземныхъ грибовъ или въ ползучихъ пленкахъ сидячихъ ягелей, у которыхъ у всѣхъ существуютъ измѣненія въ пропорціяхъ, несомнѣнно причиненныя несходствами въ итогахъ вліяній по различнымъ сторонамъ; но, кромѣ того, такія же неправильности формы, сопровождающія неправильности въ окружающихъ дѣйствіяхъ, можно найти и между верхоростными низшихъ типовъ. Такъ напримѣръ можно сослаться на листвяки маршанціевыхъ, или юнгерманіевыхъ, вродѣ изображенныхъ на рис. 41, 42, 43, которые показываютъ намъ, какимъ образомъ у каждаго низко-организованнаго аггрегата втораго порядка, не индивидуализированнаго взаимною зависимостью его частей, форма всегда опредѣляется совмѣстничествомъ благопріятствующихъ обстоятельствъ и препятствій, которыя встрѣчаетъ каждая часть листвяка въ то время когда она развивается.

§ 219. Тѣ же законы проявляются и въ растеніяхъ третьей степени интегрированія, а также между еще болѣе составными растеніями. Въ формахъ такихъ растеній, соотвѣтственность первичныхъ и вторичныхъ различій различіямъ въ условіяхъ проявляется не съ меньшею очевидностью, чѣмъ у вышеупомянутыхъ растеній.

Что у всѣхъ цвѣтковыхъ растеній, начиная съ маргаритки и кончая дубомъ, существуетъ коренное несходство между растущею вверхъ и растущею внизъ частью, и что это наиболѣе явственное несходство соотвѣтственно наиболѣе явственному несходству между обѣими частями окружающаго, т. е. между воздухомъ и почвою, — это факты, которые дотого очевидны, что о нихъ и упоминать бы не стоило, еслибы они не составляли собою важныхъ статей въ нашей аргументаціи. Болѣе поучителенъ, быть можетъ потому, что менѣе знакомъ намъ, тотъ фактъ, что этого чрезвычайнаго различія не существуетъ у тѣхъ цвѣтковыхъ растеній, которыхъ высшія и низшія части не подлежатъ такимъ рѣзко различнымъ условіямъ. Чужеядное, вродѣ повилицы, растущее переплетенными массами на другихъ растеніяхъ, изъ которыхъ оно черпаетъ себѣ соки, не можетъ быть раздѣлено на двѣ рѣзко отличающіяся другъ отъ друга половины.

Если, оставивъ въ сторонѣ различіе, существующее у явноцвѣтныхъ между поддерживающей и поддерживаемой частью, мы обратимся только къ одной поддерживаемой части, то увидимъ, что и между ея формою и обыкновенно дѣйствующими на нее силами существуетъ такое же отношеніе, какъ

то, которое мы нашли у простѣйшихъ растеній. Явноцвѣтныя, которыя если не буквально, то практически одноосны, и тѣ изъ нихъ, у которыхъ боковыя оси развиваются только въ формѣ пазушныхъ цвѣтковъ, пускаютъ, если ничто не мѣшаетъ имъ, вертикальныя оси, вокругъ которыхъ листья и цвѣтки располагаются съ болѣе или менѣе значительною лучевою симметричностью. Сады и поля представляютъ намъ примѣры этого въ тюльпанѣ и ятрышникѣ; въ большомъ же масштабѣ множество подобныхъ же примѣровъ представляютъ пальмы и алоэ. Исключенія также поучительны. Кромѣ индивидуальныхъ расхожденій, вызываемыхъ спеціальными вліяніями, можно указать и на нѣкоторыя общія расхожденія, существующія тамъ, гдѣ образъ жизни растенія подвергаетъ его общимъ вліяніямъ, сколько-нибудь приближающимся къ постоянству. У тѣхъ растеній, у которыхъ, какъ напримѣръ у наперстянки, собранные колосомъ цвѣтки расположены на гибкихъ ножкахъ, цвѣтки бываютъ обыкновенно направлены къ одной сторонѣ стебля: несходство расположенія, причиняемое, вѣроятно, несходствомъ въ отношеніи къ солнечнымъ лучамъ. Въ дикомъ гіацинтѣ, котораго стебель дотого гибокъ, что верхняя его часть склоняется долу, мы также имѣемъ примѣръ того, какъ, вслѣдствіе вытекающаго отсюда различія въ дѣйствіи тяжести на цвѣтки, эти послѣдніе уклоняются отъ своего типическаго лучеваго расположенія къ двустороннему.

Еще очевиднѣе общая и спеціальная зависимость формы отъ общихъ и частныхъ дѣйствій окружающаго у явноцвѣтныхъ многоосныхъ растеній. Извѣстно, что кустарники и деревья, растущіе одиноко въ такого рода положеніи, что вѣтеръ не причиняетъ имъ вреда, а сосѣдніе предметы не затемняютъ ихъ, развиваются довольно одинаково со всѣхъ сторонъ. Также извѣстно, что когда

197 198 199

деревья растутъ въ лѣсу, тѣсня другъ друга со всѣхъ сторонъ, лучевыя распредѣленія частей еще смутно замѣтны у нихъ; хотя, при такихъ условіяхъ, стволы ихъ бываютъ длинны и тонки, а вѣтви направлены вверхъ, различіе формы, которое, очевидно, зависитъ отъ различнаго дѣйствія силъ. И почти столь же извѣстно то обстоятельство, что у такого же дерева, но растущаго на опушкѣ лѣса, внѣшнія вѣтви бываютъ хорошо развиты, внутреннія же, сравнительно, плохо развиваются. Рис. 197, очень несовершенно изображающій это различіе, показываетъ, что если находящееся на опушкѣ дерево и мо-

жетъ быть раздѣлено на двѣ довольно сходныя половины, посредствомъ вертикальной плоскости, направленной къ центру лѣса, плоскости, по обѣимъ сторонамъ которой условія сходны, то вмѣстѣ съ тѣмъ оно не можетъ быть раздѣлено на такія половины какою-либо другою плоскостью. Подобное же уклоненіе отъ неопредѣленно-лучевой симметріи къ неопредѣленно-двусторонней встрѣчается и у тѣхъ деревьевъ, которыхъ условія становятся двусторонни оттого, что эти деревья растутъ на покатыхъ поверхностяхъ. Рис. 198 изображаетъ двѣ наиболѣе обыкновенныя формы, замѣчаемыя въ подобныхъ случаяхъ. Здѣсь дерево можетъ быть раздѣлено на довольно сходныя части только вертикальною плоскостью, спускающеюся прямо внизъ по склону. Далѣе, подобная же, хотя и зависящая отъ другихъ причинъ двусторонность замѣчается у деревьевъ, подверженныхъ дѣйствію какихъ-нибудь сильныхъ, дующихъ преимущественно въ одномъ и томъ же направленіи вѣтровъ. Почти на каждомъ морскомъ берегу можно найти бездну такихъ деревьевъ, которыя, подобно изображенному на рис. 199, уклонились отъ своего обыкновеннаго способа роста одинаковаго по всѣмъ сторонамъ вертикальной оси, къ росту одинаковому только на противоположныхъ сторонахъ вертикальной плоскости, направленной къ точкѣ откуда дуетъ вѣтеръ.

Касательно растительныхъ аггрегатовъ третьяго порядка намъ остается теперь привести только нѣсколько примѣровъ полной безсимметріи формы, сопровождающей вполнѣ неправильное распредѣленіе дѣйствующихъ силъ. Примѣры такого рода представляютъ ползучія растенія. У этихъ растеній какъ бы они ни росли,—всползая ли по вертикальной, или по наклонной поверхности, или же стелючись по землѣ,—во всякомъ случаѣ вѣтви ихъ растутъ въ ту или другую сторону, смотря по тому, гдѣ этому способствуетъ или гдѣ этому противодѣйствуетъ совмѣстничество силъ; и общее очертаніе не обладаетъ у этихъ растеній никакою симметріей, потому что и въ расположеніи окружающихъ вліяній не существуетъ никакой правильности.

§ 220. Вмѣстѣ съ нѣкоторыми не всѣмъ знакомыми фактами, я привелъ здѣсь и такіе, которые дотого извѣстны, что о нихъ едвали стоило упоминать. Я поступилъ такъ потому, что эти факты, уже не шевелящіе сознанія благодаря своей обыденности, до такой степени утратили для насъ свой смыслъ, что было необходимо указать на этотъ смыслъ. Не ради одной только внутренней его важности было здѣсь прослѣжено различіе между прикрѣпленными и свободными концами растеній всѣхъ возможныхъ степеней интегрированія. Не ради того только значенія, которое они имѣютъ сами по себѣ, были здѣсь приведены примѣры различныхъ родовъ симметріи и безсимметріи, одинаково проявляющейся въ свободныхъ и прикрѣпленныхъ концахъ растеній, какого бы порядка ни были эти растенія: перваго, втораго, третьяго или же какого-нибудь другаго высшаго. Наконецъ, и не ради того были приведены эти примѣры, чтобы показать, какъ можно прослѣдить, въ лучевой симметріи однихъ растительныхъ аггрегатовъ и одиночной двусторонней симметріи другихъ, тѣ же самыя конечныя начала, какъ въ сферической и тройной двусторонней симметріи нѣкоторыхъ въ началѣ описанныхъ мел-

кихъ растеній. Главною задачею моею было представить въ наипростѣйшемъ видѣ тѣ общіе законы морфологическаго дифференцированія, которые проявляются составными частями каждаго растенія.

Если органическая форма опредѣляется распредѣленіемъ силъ и приближеніемъ во всѣхъ случаяхъ къ уравновѣшенію внутреннихъ дѣйствій съ внѣшними, то ясно, что это отношеніе между формами и силами, проявляющееся въ организмѣ какъ цѣломъ, должно проявляться и въ его ближайшихъ единицахъ, а также въ его единицахъ низшихъ порядковъ. Формулы, изображающія въ выраженіяхъ окружающихъ условій формы цѣлыхъ растеній, должны быть вмѣстѣ съ тѣмъ формулами, изображающими въ тѣхъ же выраженіяхъ формы и различныхъ частей этихъ растеній. Поэтому, если мы нашли, что растеніе, какъ цѣлое бываетъ или лучисто-симметрично, или двусторонне-симметрично, или же совсѣмъ безсимметрично, смотря по тому, какъ дѣйствуютъ на него силы: одинаково ли со всѣхъ сторонъ оси, или одинаково только съ противоположныхъ сторонъ одной плоскости, или же, наконецъ, со всѣхъ сторонъ неодинаково, то мы вправѣ ожидать, что и каждая отдѣльная часть растенія представитъ намъ подобныя же явленія; а именно, что и въ ней проявится лучевая симметрія, когда окружающія условія одинаковы по направленію нѣсколькихъ радіусовъ; двусторонняя симметрія, когда окружающія вліянія двусторонни, и наконецъ, не-симметрія, или безсимметрія, когда отчасти или же вполнѣ не существуетъ равновѣсія окружающихъ дѣйствій.

Цѣль слѣдующихъ четырехъ главъ доказать, что это ожиданіе оправдывается фактами. Начнемъ съ наиболѣе крупныхъ частей, на которыя можетъ быть подраздѣлено растеніе; а затѣмъ станемъ разбирать послѣдовательно все меньшія и меньшія части.

ГЛАВА VIII.

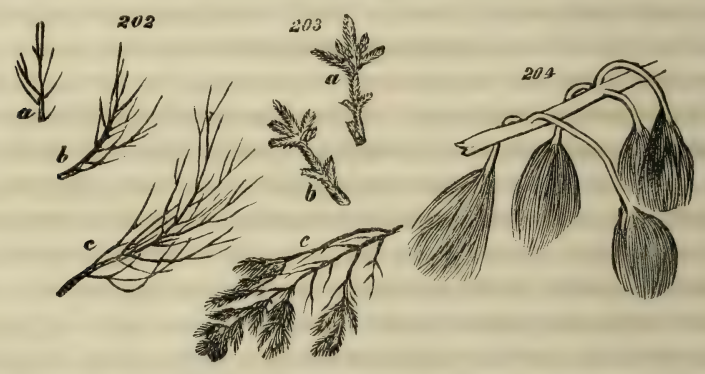
Формы вѣтвей.

§ 221. Уже аггрегаты перваго порядка представляютъ нѣсколько формъ, развѣтвляющихся приблизительно правильно, подъ вліяніемъ условій, подвергающихъ ихъ части приблизительно правильнымъ распредѣленіямъ силъ. Нѣкоторыя одноклѣтныя водоросли, принимая правильное развѣтвленіе, становятся очень похожи на маленькія деревья, и вѣтви ихъ представляютъ аналогическія отношенія формъ къ силамъ. Такова напримѣръ Bryopsis plumosa. Рис. 200 изображаетъ конецъ одного изъ ея боковыхъ развѣтвленій, надъ которымъ и подъ которымъ имѣются еще и другія, подобнаго же характера. Разсмотрѣвши это растеніе, мы увидѣли бы, что прикрѣпленный и свободный конецъ отличаются другъ отъ друга; обѣ стороны между собою очень сходны; и что онѣ не похожи на нижнія и верхнія поверхности, которыя, въ свою очередь, похожи одна на другую.

§ 222. Рис. 201 показываетъ, какъ въ аггрегатѣ втораго порядка каждая ближайшая составная часть видоизмѣняется, своими отношеніями къ остальнымъ частямъ, совершенно подобно тому, какъ цѣлый грибъ того же типа измѣнился (это было показано выше) вслѣдствіе своихъ отношеній къ окружающимъ предметамъ. Если мы сравнимъ вѣтку изображеннаго здѣсь гриба съ какимъ-нибудь изъ скученныхъ грибовъ, изображенныхъ на рис. 195, или же, еще лучше, съ однимъ изъ въ-бокъ растущихъ грибовъ, изображенныхъ на рис. 196, то увидимъ подобный переходъ отъ лучевой симметріи къ двусторонней, случающійся подъ вліяніемъ подобныхъ условій. Часть шляпки, прилегающая къ сторонѣ прикрѣпленія, въ этой развѣтвленной формѣ не развита какъ и у простой, и въ обоихъ

случаяхъ пенекъ видоизмѣненъ по направленію къ мѣсту прикрѣпленія. Раздѣленіе цѣлаго гриба на двѣ сходныя половины, которое, какъ видно изъ рис. 196 *é*, можетъ быть сдѣлано вертикальною плоскостью, проходящею черезъ центръ шляпки и ось поддерживающей части, здѣсь можетъ быть совершено надъ вѣтвью, посредствомъ плоскости, проходящей черезъ центръ ея шляпки и ось срединнаго пенька. Между аггрегатами этого порядка, подобнаго же рода случаи представляютъ водоросли. Въ вѣтвяхъ Lessonia, рис. 37, можно прослѣдить существенно подобнаго же рода отношеніе: внутреннія ихъ части развиты менѣе, чѣмъ внѣшнія, между тѣмъ какъ обѣ ихъ стороны развиты въ приблизительно одинаковой степени, вслѣдствіе чего онѣ двусторонни.

§ 223. Эти немногіе факты приводятъ насъ къ болѣе знакомымъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и болѣе сложнымъ случаямъ, представляемымъ растеніями третьяго порядка аггрегированія. Рис. 202, *a*, *b*, *c*, изображаетъ три гомологич-



ныя части одного и того же дерева; *a* верхушечный побѣгъ, *b* боковая вѣтвь находящаяся близъ вершины, а *c* одна изъ болѣе низкихъ боковыхъ вѣтвей. Мы видимъ здѣсь двойной примѣръ. Между тѣмъ какъ у вѣтви *a*, взятой какъ цѣлое, сучки, соотвѣтственно одинаковости дѣйствующихъ на нихъ со всѣхъ сторонъ вліяній, расположены кругомъ довольно правильно, каждый сучокъ въ отдѣльности съ его кривизною настолько двусторонне симметриченъ, насколько только это возможно при его простой формѣ. Вѣтвь *b*, которая со стороны ближайшей къ главному стеблю обусловлена иначе, чѣмъ съ противоположной стороны, представляется, какъ цѣлое, приблизительно двустороннею, между тѣмъ какъ двусторонность ея сучковъ измѣняется сообразно ихъ относительнымъ положеніямъ. И въ вѣткѣ *c*, у которой различныя ея части находятся въ еще болѣе различныхъ условіяхъ, эти черты строенія обозначаются еще явственнѣе. Чрезвычайно рѣзкія различія такого рода встрѣчаются у деревьевъ, отличающихся очень правильнымъ образомъ роста. У самыхъ верхнихъ вѣтвей ели сучки расположены лучеобразно: каждый изъ нихъ, если хорошо растетъ, повторяетъ собою типъ главнаго побѣга, какъ это видно изъ рис. 203 *a*, *b*. Чѣмъ ниже, однако,

расположена вѣтвь, тѣмъ меньше и меньше вертикально растущіе ея сучки въ сравненіи съ горизонтально растущими, такъ что, наконецъ, у самаго основанія лучевое расположеніе совершенно замѣняется двустороннимъ. Заслоняемыя отъ свѣта и тѣснимыя сверху находящимися вѣтвями, старѣйшія вѣтви пускаютъ побѣги по тѣмъ направленіямъ, гдѣ просторнѣе и свѣтлѣе; а вслѣдствіе этого онѣ становятся, наконецъ, совершенно плоскими и вѣерообразными, какъ это видно изъ рис. 203, *c*. И если мы вспомнимъ, что каждая изъ этихъ старѣйшихъ вѣтвей была сначала, при выходѣ своемъ изъ главнаго стебля, лучевою, то поймемъ не только что это различіе въ строеніи между нижними и верхними вѣтвями дѣйствительно существуетъ, но и то, что каждая вѣтвь преобразовалась изъ лучевой въ двустороннюю вслѣдствіе прогрессивнаго измѣненія въ ея окружающемъ. Есть и еще силы, кромѣ способствующихъ или препятствующихъ росту, которыя стремятся породить двусторонность въ боковыхъ вѣтвяхъ. Прилагаемый при семъ рис. 204, снятый съ одного экземпляра Pinus Coulterii изъ Кью, очень наглядно показываетъ, какимъ образомъ, вслѣдствіе одной только тяжести, сначала лучисторасположенные сучки могутъ настолько обвиснуть, что вѣтвь, какъ цѣлая, станетъ явственно двустороннею. У роскошно растущей араукаріи въ нижнихъ вѣтвяхъ также замѣчаются измѣненія, зависящія отъ подобныхъ же причинъ; и каждая изъ этихъ вѣтвей представляетъ еще тотъ дальнѣйшій фактъ, что кверху выгибающаяся оконечность ея имѣетъ нѣсколько видоизмѣненное лучевое расположеніе, между тѣмъ какъ висячіе ея боковые сучки придаютъ ближайшей къ стволу части совершенно двусторонній характеръ.

Такимъ образомъ, здѣсь, какъ выше, когда шла рѣчь о грибахъ, мы усматриваемъ изъ нашихъ немногихъ примѣровъ, которые не болѣе какъ типическіе образцы множества подобныхъ имъ, что касательно отношеній между частями и цѣлымъ, и между различными частями самими по себѣ взятыми, справедливо тоже самое, что справедливо касательно отношеній цѣлаго къ окружающему вообще. Цѣлыя деревья, вмѣсто того чтобы дѣлаться лучевыми, становятся двусторонними, когда подвергаются вліянію силъ, одинаковыхъ только съ противоположныхъ сторонъ одной плоскости; и параллельнымъ же измѣненіямъ формы подвергаются ихъ вѣтви, когда попадаютъ подъ вліяніе параллельныхъ же измѣненій въ условіяхъ.

§ 224. Остается сказать нѣсколько словъ о распредѣленіи листьевъ. Способъ несенія вѣтвью листьевъ составляетъ одинъ изъ характеристическихъ признаковъ ея какъ вѣтви, и подлежитъ разсмотрѣнію независимо отъ самихъ листьевъ. И мы увидимъ сейчасъ, что начала, прослѣженныя нами до сихъ поръ, имѣютъ здѣсь еще дальнѣйшее приложеніе.

У ели иглообразные листья главнаго ея побѣга и всѣхъ верхнихъ вѣтвей распредѣлены равномѣрно со всѣхъ сторонъ, т. е. расположены лучисто; †) но ниже они начинаютъ принимать двустороннее распредѣленіе;

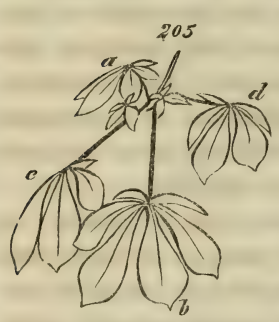
---

†) Здѣсь, какъ и вездѣ, слово лучисто прилагается нами одинаково къ спиральнымъ

*

и на нижнихъ горизонтально растущихъ вѣтвяхъ распредѣленіе ихъ совершенно двусторонне. Между ирландскимъ и англійскимъ тисомъ замѣчается такое же различіе. У одного изъ нихъ вѣтви, почти вертикально поднимающіяся вверхъ, кругомъ покрыты листьями; у другаго же горизонтальныя вѣтви несутъ листья только на двухъ сторонахъ. У деревьевъ съ лучше развитыми листьями то же начало болѣе или менѣе очевидно, смотря по тому, насколько листья способны, по своему строенію, удержать постоянныя положенія. Тамъ, гдѣ черешки длинны и тонки и гдѣ, слѣдовательно, каждый листъ смотря по бо́льшему или меньшему своему вѣсу, по гибкости и закрученію черешка и направленію вѣтви, на которой онъ растетъ, свѣшивается въ какое-нибудь неопредѣленное положеніе, отношенія затемнены. Но тамъ, гдѣ черешки крѣпки, напримѣръ у лавра, мы найдемъ, какъ прежде, что у ближайшихъ къ вершинѣ и кверху растущихъ вѣтвей листья расходятся по всѣмъ направленіямъ; между тѣмъ какъ у самыхъ нижнихъ вѣтвей, вырастающихъ изъ-подъ тѣни, бросаемой на нихъ верхними вѣтвями, листья располагаются такъ, что образуютъ горизонтальные ряды по обѣимъ сторонамъ каждой вѣтви.

Сродная этой истина, подлежащая вмѣстѣ съ тѣмъ и истолкованію подобнаго же рода, представляется при разсмотрѣніи относительныхъ размѣровъ листьевъ одной и той же вѣтви, тамъ гдѣ эти размѣры различны. Рис. 205 изображаетъ вѣтку конскаго каштана, сорванную у самой нижней окраины дерева, тамъ, гдѣ доступъ свѣта въ значительной степени прегражденъ ко всѣмъ частямъ, кромѣ тѣхъ, которыя наиболѣе высунуты впередъ. Помимо того, что листья этой свисшей вѣтки представляютъ двустороннее расположеніе вмѣсто того чтобы представлять, какъ у поднимающихся кверху побѣговъ, симметрическое со всѣхъ сторонъ расположеніе, слѣдуетъ отмѣтить еще и то обстоятельство, что здѣсь развитіе на верхней и нижней сторонѣ неодинаково. У каждаго изъ сложныхъ листьевъ появляется черешокъ и листики, которыхъ величины соотвѣтственны количеству получаемаго свѣта; а потому, по мѣрѣ приближенія къ основанію дерева, листовые пучки представляютъ все бо́льшія и бо́льшія различія. И до какой степени значительны становятся эти различія, можно увидѣть, сравнивши *a* и *b*, образующіе одну пару нормально равныхъ листьевъ, или же *c* и *d*, образующіе другую, нормально равную пару.



Такъ какъ мы теперь имѣемъ дѣло съ этимъ случаемъ, то не забудемъ уже кстати указать на то доказательство, которое онъ представляетъ, что эти

и къ мутовчатымъ строеніямъ. Расположенія такого рода, подобныя со всѣхъ сторонъ, оба одинаково отличаются отъ тѣхъ, при которыхъ подобіе существуетъ только съ двухъ сторонъ.

несходства развитія въ значительной степени опредѣляются различіемъ условій, въ которыя вступаютъ части послѣ того какъ онѣ уже распустились. Хотя во множествѣ случаевъ неравенства измѣреній, изъ которыхъ проистекаютъ дифференцированія формы, зависятъ въ значительной степени отъ несходствъ въ обстоятельствахъ, въ которыя бываютъ поставлены части, когда онѣ еще находятся въ почкѣ (и которыя суть какъ-бы представители несходствъ въ прародительскихъ условіяхъ); однако ясно, что это еще не единственныя причины случающихся несходствъ. Ибо листовыя почки, изъ которыхъ, на рис. 205, развились большіе листья, нетолько что не находились сначала въ болѣе благопріятныхъ условіяхъ, чѣмъ остальныя, но даже были хуже обставлены. Такъ что двусторонность, проистекающую изъ неодинаковости размѣровъ листьевъ, слѣдуетъ признать вполнѣ за послѣдствіе тѣхъ дифференцирующихъ вліяній, которыя вступаютъ въ дѣйствіе уже послѣ того, какъ листья приняли свое типическое строеніе.

§ 225. Что вѣтви постоянно стремятся отступить, въ распредѣленіи своихъ вѣточекъ и листьевъ, отъ формъ приблизительно симметричныхъ къ формамъ совершенно безсимметричнымъ, этого нечего доказывать, такъ какъ оно и само по себѣ очевидно. Но слѣдуетъ указать, какимъ образомъ стремленіе къ этому представляетъ еще дальнѣйшее подтвержденіе нашей аргументаціи. Сравнительно правильное почкованіе вторичныхъ и третичныхъ осей, обыкновенно, не даетъ начала такому аггрегату, который бы сохранилъ правильность, уже по той простой причинѣ, что многія изъ осей вырождаются. Нѣкоторыя изъ верхушечныхъ почекъ истребляются птицами; въ другія зарываются насѣкомыя; третьи замерзаютъ отъ холода; иныя же срываются или повреждаются сильнымъ вѣтромъ. Такимъ образомъ, окружающее каждой вѣтви и ея вѣточекъ постоянно мѣняется со всѣхъ сторонъ: здѣсь мѣсто остается свободнымъ вслѣдствіе погибели такого побѣга, который бы въ противномъ случаѣ занималъ его, а тамъ мѣсто захватывается боковымъ ростомъ какой-нибудь сосѣдней вѣтви, у которой надломлена главная ея ось. Поэтому, безсимметрія или разнородность формы вѣтвей причиняется безсимметричнымъ распредѣленіемъ внѣшнихъ дѣйствующихъ силъ,—послѣдствіе и причина, которыя постепенно усложняются все болѣе и болѣе.

§ 226. Слѣдуетъ упомянуть еще объ одной бросающейся въ глаза чертѣ, представляемой формами вѣтвей. Ближайшіе или прикрѣпленные ихъ концы отличаются отъ дальнихъ, свободныхъ концовъ совершенно такъ же, какъ отличаются другъ отъ друга нижніе и верхніе концы деревьевъ. Значеніе этого факта, подобно значенію того, съ которымъ мы теперь сравниваемъ его, упускается изъ виду, благодаря чрезвычайной его обыденности. И между тѣмъ изъ него крайне явственно видно, какимъ образомъ наиболѣе несходно обусловленныя части получаютъ и наиболѣе несходныя строенія. Явноцвѣтная ось состоитъ изъ гомологичныхъ сегментовъ, отдѣленныхъ одинъ отъ другаго узлами; а сложная вѣтвь состоитъ изъ группъ такихъ сегментовъ. Прежде всѣхъ образующіеся сегменты, какъ у дерева, такъ и у каждой вѣтви,

служатъ механическими подпорами и каналами соковъ для послѣдовательно-вырастающихъ изъ нихъ поколѣній сегментовъ, и доступъ свѣта къ нимъ постепенно преграждается все болѣе и болѣе ихъ потомствомъ, по мѣрѣ возрастанія этого послѣдняго. Вслѣдствіе этого возникаютъ прогрессивно возрастающія различія. Если горизонтально распилить стволъ дерева на нѣсколько плитъ, около двухъ дюймовъ толщины; если далѣе каждую изъ главныхъ вѣтвей также подвергнуть такому поперечному дѣленію, и затѣмъ сдѣлать тоже самое со всѣми ея вѣтвями, вплоть до самыхъ послѣднихъ вѣточекъ, которыя разрѣзать поперегъ въ каждомъ междоузліи: тогда, въ морфологическомъ отношеніи, каждая изъ полученныхъ нами плитъ будетъ гомологична каждому междоузлію конечной вѣточки, съ его листомъ и пазушной почкой. Тогда громадное различіе между этими старѣйшими и самыми молодыми единицами сложенія будетъ прямымъ свидѣтельствомъ тѣхъ накопившихся результатовъ непрерывнаго дифференцированія, которые причиняются постояннымъ дѣйствіемъ измѣняющихъ силъ; такъ какъ первоначально всѣ эти единицы были совершенно сходны между собою.

§ 227. Такимъ образомъ, мы видимъ, что ближайшія составныя части растенія представляютъ тоже самое, что все растеніе взятое въ совокупности. Лучевая симметрія, двусторонняя симметрія и безсимметрія, обнаруживающіяся въ различныхъ деревьяхъ, въ вѣтвяхъ одного и того же дерева, и въ различныя стадіи ихъ собственнаго роста, — всѣ оказываются послѣдствіемъ отношеній, въ которыхъ находятся всѣ эти строенія къ совокупности окружающихъ вліяній. Начало, что ростъ неодинаковъ, соотвѣтственно несходству отношеній къ окружающему, объясняетъ намъ всѣ главныя черты строенія.

ГЛАВА IX.

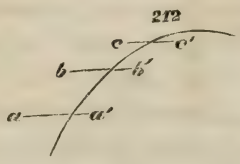
Формы листьевъ.

§ 228. Ближайшими въ нисходящемъ порядкѣ сложенія слѣдуютъ теперь сложные листья. Относительные размѣры и распредѣленія листочковъ, вліяющіе на формы сложныхъ листьевъ, какъ цѣлыхъ, должны быть разсмотрѣны въ связи съ отношеніями ихъ къ условіямъ. Рис. 206 и 207 изображаютъ листья обыкновенной кислицы (Oxalis) и марсилеи (Marsilea), у которыхъ лучевая симметрія выражена настолько полнò, насколько это возможно при ограниченномъ числѣ листочковъ. Это одинаковое развитіе листочковъ со всѣхъ сторонъ встрѣчается тамъ, гдѣ черешки, поднимаясь вертикально изъ ползучихъ или подземныхъ стеблей, настолько длинны, что листья либо вовсе не соприкасаются, либо соприкасаются какимъ-нибудь непостояннымъ образомъ: листочки не различно обусловлены съ различныхъ сторонъ, какъ это бываетъ когда черешки вырастаютъ обыкновеннымъ способомъ. Какое дѣйствіе на листочки оказываетъ несходство положенія, ясно видно изъ листа клевера, рис. 208, который только слегка уклоняется отъ кисличнаго листа къ двусторонности, слегка же уклоняясь отъ него и по положенію своего черешка, немножко отгибающагося отъ остальныхъ черешковъ той же ползучей оси. Всѣмъ извѣстный примѣръ почти лучевой симметріи, существующей рядомъ съ почти одинаковыми отношеніями къ окружающимъ условіямъ, представляютъ корневые листья волчьяго боба (Lupinus), рис. 209, *b*. Здѣсь, хотя и существуетъ уклоненіе въ сторону отъ вертикальной оси, однако длинные черешки сохраняютъ почти прямо стоячее положеніе и несутъ листья на такихъ разстояніяхъ отъ оси, что развитіе листочковъ на сторонѣ, прилегающей къ оси, не встрѣчаетъ большой помѣхи. Впрочемъ, все-еще взаимное столкновеніе листьевъ нѣсколько значительнѣе на ближайшей, чѣмъ на дальней сторонѣ, а вслѣдствіе этого внутренніе листочки нѣсколько меньше внѣшнихъ. Причемъ, для дальнѣйшаго подтвержденія вліянія, о которомъ мы говоримъ, можно еще

присовокупить, что, какъ это видно изъ рисунка, въ *a*, листья вырастающіе изъ цвѣтоноснаго стебля уклоняются больше къ двусторонней формѣ. Двусторонность гораздо значительнѣе тамъ, гдѣ значительнѣе относительная близость внутреннихъ листочковъ къ оси, или тамъ, гдѣ положеніе черешка приближается къ горизонтальному. Конскій каштанъ, рис. 205, приведенный нами выше въ примѣръ того какъ расположеніе и размѣры листьевъ опредѣляются взаимнодѣйствіемъ внѣшнихъ силъ, показываетъ вмѣстѣ съ тѣмъ, что ихъ же вліяніемъ опредѣляются и относительные размѣры и распредѣленія листочковъ. Рис. 210, изображающій листъ бавольника (Bombax), также свидѣтельствуетъ объ этомъ отношеніи строенія къ условіямъ.

Сложные, вполнѣ двусторонніе листья представляютъ нѣкоторыя видоизмѣненія формы, которыя подтверждаютъ ту же общую истину инымъ путемъ. У нихъ между ближайшею и дальнею частью вовсе нѣтъ такого сходства, какое мы видѣли у сейчасъ описанныхъ промежуточныхъ формъ: часть ближайшая къ оси и часть болѣе отъ нея удаленная совершенно различны, и сходство существуетъ только между долями или листочками, находящимися на противоположныхъ сторонахъ черешка или срединнаго нерва. Взглянувъ снова на рис. 65, мы увидимъ, что изображенный тамъ для поясненія другой истины сложный листъ можетъ послужить намъ для поясненія и слѣдующей, а именно, что гомологичныя части *a*, *b*, *c*, *d*, будучи несходны одна съ другою, сходны, по среднимъ своимъ пропорціямъ, каждая съ тою частью, съ которою она образуетъ пару. И здѣсь слѣдуетъ не упускать изъ виду одного характеристическаго признака, который хотя и менѣе очевиденъ, но имѣетъ не менѣе важное значеніе. А именно, у каждой изъ боковыхъ долей есть листочки, которые съ одной стороны больше, нежели съ другой; и всегда обѣ стороны здѣсь разно обусловлены. Такого рода отступленіе отъ симметріи, идущее объ руку съ подобнымъ же несходствомъ въ отношеніяхъ къ остальному, можетъ быть прослѣжено даже въ составныхъ частяхъ каждой доли: ближайшая половинка каждаго листочка бываетъ, обыкновенно, больше дальней. Листья ежевики, изображенные выше, представляютъ подобнаго же рода факты. Насколько такія несходства развитія

составляютъ результатъ положеній, которыя занимаютъ различныя части въ почкѣ; насколько они опредѣляются тѣми пространствами, которыя приходятся на каждую изъ частей, когда онѣ уже развились, и насколько несходство частей зависитъ отъ несходства ихъ отношеній къ свѣту,—все это вопросы, на которые трудно отвѣтить. Вѣроятно, что всѣ эти различные дѣятели оказываютъ то болѣе, то менѣе значительное вліяніе. Что постоянное нахожденіе нѣкоторыхъ частей въ тѣни, бросаемой на нихъ другими, весьма способствуетъ этимъ отступленіямъ отъ симметріи, это весьма поучительно доказывается листьями обыкновеннаго борщевика. Рис. 211 изображаетъ



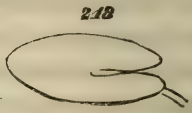
одинъ изъ такихъ листьевъ. Между тѣмъ, какъ весь этотъ листъ, взятый какъ цѣлое, двусторонне-симметриченъ, каждая изъ его долей, въ частности, представляетъ несимметрическую двусторонность: сторона ближайшая къ оси больше дальней. Отчего же такъ? Рис. 212, который изображаетъ сѣченіе листа, внизъ по срединному его нерву, и представляетъ наклонное положеніе листа, а также положенія долей *a*, *b*, *c*, выяснитъ намъ эту причину. Такъ какъ доли находятъ здѣсь одна на другую наподобіе полосъ венеціанской сторы, то каждая изъ нихъ отнимаетъ нѣсколько свѣта у находящейся ниже, причемъ у этой послѣдней болѣе страдаетъ дальняя чѣмъ ближайшая сторона. Оттого и меньшее развитіе дальней стороны. И что такова искомая причина, это далѣе видно изъ того отношенія, въ которомъ находится степень помраченности съ степенью неразвитости; въ самомъ дѣлѣ, это несходство значительнѣе между сторонами *a* и *a'*, чѣмъ между *b* и *b'*, или чѣмъ между *c* и *c'*, причемъ и само заслоненіе свѣта значительнѣе у нижнихъ долей, чѣмъ у высшихъ. Конечно, давая такого рода истолкованіе настоящему случаю, а равно и подобнымъ ему, приведеннымъ ниже, мы вовсе не имѣемъ намѣренія сказать, чтобы это дифференцированіе единственно или хоть даже главнымъ образомъ зависѣло отъ дифференціальныхъ дѣйствій, оказывающихъ вліяніе на индивидуальное растеніе. Хотя и есть достаточно основаній полагать, что количество роста каждой части каждаго листа находится въ зависимости отъ дѣйствія свѣта, однако такихъ различій, которыя настолько крупны и систематичны, какъ сейчасъ упомянутыя, нельзя объяснить себѣ не принявъ въ соображеніе и унаслѣдованности измѣненій, причиняемыхъ или функціонно, или путемъ случайныхъ измѣненій. Ясно, что будетъ существовать стремленіе къ сохраненію растенія наиболѣе экономно распредѣляющаго свой хлорофилъ, а

потому постоянно будетъ существовать тяготѣніе къ такой формѣ, у которой находящіяся въ тѣни листовыя части не будутъ развиваться.

§ 229. Переходъ отъ сложныхъ листьевъ къ простымъ составляютъ такіе листья, у которыхъ дѣленія не полныя, а частныя; и тутъ мы снова встрѣчаемъ такія же очевидныя доказательства связи, существующей между формами и положеніями. Рис. 213 представляетъ листъ зимняго аконита, у

котораго вокругъ вертикальнаго черешка лучисто расположены полураздѣленные листочки. У Cecropia, рис. 214, листъ представляетъ такое двустороннее развитіе частей, которое начинаетъ измѣнять, но не изглаживаетъ еще всестороннее расположеніе; и эта смѣшанная симметрія вызывается условіями промежуточнаго характера. Болѣе опредѣленную степень того же отношенія представляетъ листъ манжетки обыкновенной, рис. 215. И затѣмъ у дикой смоковницы и винограда мы встрѣчаемъ лопастный листъ, у котораго проявляется уже сильная двусторонность формы, существующая съ сильною двусторонностью и въ условіяхъ.

Совершенно простые листья, къ которымъ мы теперь переходимъ, представляютъ очень наглядно подобный же рядъ фактовъ. Тамъ, гдѣ они сидятъ на длинныхъ и совершенно независимыхъ черешкахъ, не находясь въ опредѣленномъ подчиненіи какой-нибудь центральной вертикальной оси, листья, у водяныхъ растеній, симметрично щитовидны. Примѣръ этому представляетъ



священный индійскій бобъ, рис. 216. Здѣсь замѣчаются только слѣды двусторонности въ нервраціи листа, соотвѣтственные тому очень малому различію условій, въ которыхъ находятся ближайшая и дальняя стороны. У викторіи царственной (Victoria regia), рис. 217, черешки, хотя и распространяются лучами почти горизонтально отъ центра, настолько, однако, длинны, что поддерживаютъ листья въ совершенномъ отдаленіи одинъ отъ другаго; и у нея каждый листъ почти симметрично щитовиденъ, причемъ двусторонность обозначается въ немъ только швомъ надъ линіею черешка. Листья нимфеи

(Nymphea), рис. 218, болѣе тѣсно скученные и менѣе свободные въ поперечномъ, чѣмъ въ продольномъ направленіи, представляютъ уже замѣтный шагъ впередъ къ двусторонней формѣ; и не въ томъ только отношеніи, что длина у нихъ значительнѣе ширины, но и въ томъ еще, что у нихъ есть щель, тогда какъ у викторіи только шовъ. Между на-земными растеніями мы встрѣчаемъ подобныя же формы, при аналогичныхъ условіяхъ. У обыкновеннаго денежника (Hydrocotyle), рис. 219, у котораго листовые черешки поднимаются почти отвѣсно отъ корней, листья на этихъ черешкахъ щитовидные; причемъ, однако, эти листья нѣсколько уклоняются отъ лучевой симметріи, соотвѣтственно тому легкому различію условій, которое вызы-

вается ихъ группировкою. Другой случай представляетъ настурція (Nasturtium), рис. 220, у которой совмѣщены — ползучій стебель, длинные восходящіе подъ прямымъ угломъ черешки и несимметрично щитовидные листья, которыхъ наименьшее протяженіе бываетъ, обыкновенно, по направленію къ стеблю. Но, быть можетъ, самый замѣчательный примѣръ представляетъ Cotyledon umbilicus, рис. 221, гдѣ, у одного и того же растенія, листья представляютъ различнаго рода симметріи, соотвѣтственно различіямъ въ ихъ отношеніяхъ къ условіямъ. Такъ, корневые листья *a*, вырастающіе на вертикальныхъ черешкахъ, прежде чѣмъ появится цвѣточная ножка, симметрично щитовидны; между тѣмъ какъ листья, впослѣдствіи вырастающіе изъ цвѣточной ножки, *b*, у основанія представляютъ переходную ступень къ двусторонности, на верху же совершенно двусторонни.

Что двусторонняя форма листа есть его обыкновенная форма, этотъ фактъ соотвѣтствененъ тому, что, обыкновенно, условія, въ которыхъ находится листъ по направленію къ оси растенія, несходны съ тѣми, въ которыхъ онъ находится по противоположному направленію, между тѣмъ какъ въ поперечномъ направленіи условія сходны. Нѣтъ надобности въ чертежахъ для поясненія этой общеизвѣстной истины. Каковы бы ни были листья, широкіе или длинные, овальные или сердцевидные, остроконечные или тупые, — всякому извѣстно, что свободные и прикрѣпленные концы этихъ

листьевъ, у большинства деревьевъ и растеній, неодинаковы, тогда какъ, наоборотъ, обѣ боковыя стороны сходны между собою. И точно также каждый можетъ припомнить, что эти равенства и неравенства развитія соотвѣтственны равенствамъ и неравенствамъ въ дѣйствіи силъ на листья.

§ 230. Любопытное и важное подтвержденіе этому представляютъ тѣ случаи, когда у листьевъ обнаруживаются несимметрическія формы тамъ, гдѣ ихъ части находятся въ несимметрическомъ отношеніи къ окружающему. Въ листѣ, который обыкновенно такъ располагается, что одна половина его съ одной стороны срединнаго нерва болѣе заслонена отъ свѣта, чѣмъ другая половина, мы видимъ всегда значительное уклоненіе отъ двусторонней симметріи; напримѣръ, таково расположеніе и видоизмѣненіе у изображенной на рис. 222 обвислой вѣтки липы. Разсмотрѣвши положенія и взаимныя

отношенія этихъ листьевъ, мы увидимъ, что каждый листъ находится здѣсь въ такомъ положеніи, что ближайшая къ побѣгу его половина растетъ поверхъ этого побѣга и получаетъ свѣтъ въ изобиліи, тогда какъ другая половина настолько обвисла, что значительно заслонена отъ свѣта тѣнью, бросаемою предшествующимъ ей листомъ. Результатомъ этого является то, что, обладая находящимися въ такихъ положеніяхъ листьями, видъ извлекаетъ выгоду изъ бо̀льшаго развитія выставленныхъ половинъ; а потому, вслѣдствіе выживанія приспособленнѣйшихъ, дѣйствующаго совмѣстно съ непосредственнымъ результатомъ особенно большой выставленности, это видоизмѣненіе упрочивается. До какой степени связь, существующая между относительными положеніями половинокъ и относительными развитіями этихъ послѣднихъ, несомнѣнна, станетъ для насъ очевиднымъ, если мы разсмотримъ обратный случай. Рис. 223 изображаетъ побѣгъ Goldfussia glomerata. Здѣсь листья расположены на стеблѣ такимъ образомъ, что внутренняя половина каждаго листа находится въ тѣни позже образовавшагося листа, между тѣмъ какъ внѣшняя половинка не подвергается этому; и въ этомъ случаѣ внутренняя половина листа развита менѣе, чѣмъ внѣшняя. Но наиболѣе убѣдительное доказательство этой связи между несимметрическою формою и несимметрическимъ распредѣленіемъ окружающихъ силъ представляетъ родъ бегонія (Begonia); такъ какъ здѣсь существуетъ несомнѣнное отношеніе даже между большею или меньшею степенью несимметричности и большею или меньшею степенью различія окружающихъ условій. Листья у этихъ растеній вырастаютъ попарно, такъ что сближенные листья препятствуютъ одинъ другому меньше или больше, сооб-

разно тому, длинны или коротки ихъ черешки; и результатомъ этого бываетъ и соотвѣтственное уклоненіе отъ симметріи. У Begonia nelumbiaefolia, у которой черешки такъ длинны, что соединенные листья не скучены другъ съ другомъ, мы видимъ только легкое уклоненіе отъ двусторонне-щитовидной формы; тогда какъ у B. pruinata, рис. 224, одновременно съ сравнительно большою и постоянною взаимною близостью листьевъ, и форма болѣе несимметрична, и наконецъ у B. mahringii, рис. 225, видоизмѣненіе, вызванное такимъ образомъ, доходитъ уже дотого, что щитовидное строеніе совсѣмъ исчезаетъ. †)

§ 231. Такимъ образомъ мы снова приходимъ къ той же истинѣ, къ какой и выше приходили. Здѣсь, какъ и раньше, мы видимъ, что гомологичныя единицы какого бы то ни было порядка дифференцируются соотвѣтственно тому, какъ измѣняются ихъ отношенія къ дѣйствующимъ силамъ. Здѣсь, какъ и прежде, мы видимъ, что въ каждой единицѣ, разсматриваемой независимо, различія измѣренія всего больше по тѣмъ направленіямъ, по какимъ наиболѣе несходны условія существованія частей; тамъ же, гдѣ нѣтъ различій между измѣреніями частей, тамъ и условія, въ которыхъ находятся эти части, не различны. ††)

---

†) Слѣдуетъ замѣтить, что нѣкоторые изъ этихъ листьевъ, напримѣръ листья липы, представляютъ указанія на отношеніе, существующее между послѣдствіями индивидуальныхъ обстоятельствъ и послѣдствіями типическихъ стремленій. Съ одной стороны, листья отвисшихъ вѣтвей липы едвали не всѣ безъ исключенія несимметричны въ большей или меньшей степени, даже при тѣхъ положеніяхъ, при которыхъ вовсе не дѣйствуютъ причины, вызывающія несимметрію,—фактъ, въ которомъ усматривается повтореніе типа независимо отъ условій. Съ другой стороны, степень уклоненія отъ симметріи крайне измѣнчива, даже на одномъ и томъ же побѣгѣ,—фактъ, доказывающій, что условія существованія отдѣльнаго листа оказываютъ большое вліяніе на измѣненіе его формы. Но самое очевидное доказательство этого непосредственнаго видоизмѣненія представляютъ побѣги липы, выходящіе непосредственно изъ подземныхъ частей. Такъ какъ они растутъ почти въ отвѣсномъ положеніи, то листья, сидящіе на нихъ, не могутъ находиться другъ къ другу въ вышеописанныхъ отношеніяхъ, вслѣдствіе чего причины, вызывающія несимметрію, не вступаютъ въ дѣйствіе; и хотя тутъ существуетъ общее стремленіе къ несимметричной формѣ, однако значительное количество листьевъ становятся вполнѣ симметричными.

††) Наблюденія надъ формами листьевъ впервые привели меня къ воззрѣніямъ о морфологическихъ дифференцированіяхъ у животныхъ и растеній, высказаннымъ въ предъидущей и послѣдующихъ главахъ. Въ 1851 году, на одной загородной прогулкѣ, во время разговора съ однимъ другомъ — мистеромъ Г. Г. Льюисомъ — о строеніи растеній, мнѣ случилось сорвать листъ лютика; когда я продернулъ его за черешокъ сквозь пальцы, такъ что глубоко разсѣченныя дѣленія листа прижались другъ къ другу, я замѣтилъ, что дланевидный и почти лучевой листъ обратился въ двусторонній; и что еслибы только дѣленія стали расти вмѣстѣ въ такомъ положеніи, то получился бы обыкновенный двусторонній листъ. Сопоставивши это наблюденіе съ тѣмъ общеизвѣстнымъ фактомъ, что листья, подобно другимъ, болѣе крупнымъ частямъ растеній, поворачиваются обыкновенно къ свѣту, я возымѣлъ мысль, что и естественное измѣ-

ГЛАВА X.

Формы цвѣтковъ.

§ 232. Слѣдуя тому же порядку, какъ въ предыдущихъ главахъ, разсмотримъ сперва нѣсколько типическихъ фактовъ, касающихся формъ соцвѣтій, независимо отъ формъ самихъ цвѣтковъ. Двѣ сродныхъ между собою формы бобовыхъ (Leguminosae) покажутъ намъ, какъ отдѣльные члены соцвѣтій распредѣляются то по всестороннему способу, то по двустороннему, смотря по тому, со сколькихъ сторонъ сходны условія, съ двухъ, или со всѣхъ сторонъ. У Hippocrepis, рис. 226, цвѣтки, растущіе на оконечности вертикальнаго стебля, расположены кругомъ въ лучистой симметріи. Наоборотъ, у Milolotus, рис. 227, у котораго пазушный цвѣтоносный стебелекъ такъ расположенъ по отношенію къ главному стеблю, что внутренняя и внѣшняя его стороны находятся въ различныхъ условіяхъ, всѣ цвѣтки со-

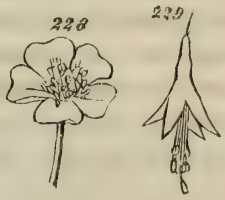
---

неніе въ условіяхъ, въ которыхъ находится существованіе листа, легко можетъ произвесть въ немъ такое видоизмѣненіе формы, какое мнѣ случилось искусственно сдѣлать. Еслибы, какъ это часто бываетъ между растеніями, почва и климатъ настолько измѣнили лютикъ, что придали бы ему вѣтвистую и кустарную форму, и еслибы дланевидные его листья стали, вслѣдствіе этого, бросать тѣнь другъ на друга, то не ясно ли, что внутренніе сегменты листьевъ стали бы расти по направленію къ окружности растенія, туда, гдѣ больше свѣта, и такимъ образомъ причинили бы измѣненіе дланевидной формы въ форму болѣе явственно двустороннюю? Я сталъ немедленно искать доказательствъ существованія связи между формами листьевъ и общимъ характеромъ растеній, которымъ они принадлежатъ, и вскорѣ нашелъ нѣсколько указаній на такую связь. Нѣкоторыя аномаліи, или скорѣе кажущіяся аномаліи, заставили, однако, меня вскорѣ прекратить изслѣдованія. Но дальнѣйшее соображеніе дѣла разъяснило мнѣ трудности, и тогда прежняя мысль развилась въ то общее ученіе, которое здѣсь разработано. Занятія другими предметами помѣшали мнѣ раньше высказать это общее ученіе; только въ январѣ 1859 г. я обнародовалъ очеркъ этого ученія въ Медико-Хирургическомъ Обозрѣніи (Medico-Chirurgical Review).

браны на внѣшней сторонѣ: соцвѣтіе двусторонне-симметрично; и дѣйствительно, оно можетъ быть раздѣлено на приблизительно равныя и сходныя между собою группы вертикальною площадью, проходящею черезъ главную ось.

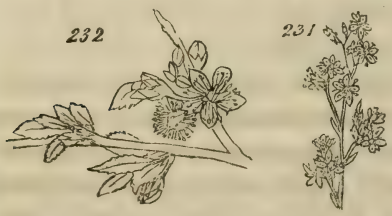
Растенія того же семейства представляютъ соцвѣтія и промежуточнаго характера, при промежуточнаго же рода условіяхъ. Правда, между ними, равно какъ между соцвѣтіями другихъ типовъ, найдутся такія, у которыхъ не столь очевидно подчиненіе общему закону. Но разсмотрѣніе этихъ кажущихся аномалій завело бы насъ слишкомъ далеко; и я полагаю, что то истолкованіе нѣкоторыхъ сродныхъ же аномалій въ формахъ отдѣльныхъ цвѣтковъ, которое сейчасъ будетъ представлено, дастъ намъ ключъ и къ ихъ истолкованію.

§ 233. Лучисто-симметрическая форма встрѣчается у всѣхъ индивидуальныхъ цвѣтковъ, имѣющихъ вертикальныя оси. Въ растеніяхъ, которыя если не буквально, то практически одноосны и имѣютъ цвѣтки, расположенные на вертикальныхъ ножкахъ, такъ что лицевыя части лежатъ у нихъ въ горизонтальной плоскости, лепестки расположены по всестороннему способу. Общеизвѣстные примѣры такого строенія, встрѣчающагося при этихъ условіяхъ, представляютъ шафранъ, тюльпанъ и макъ. Цвѣтокъ лютика, рис. 228, можетъ служить типическимъ образцомъ такого рода цвѣтковъ. Подобно этому, цвѣтки, ножки которыхъ настолько гибки, что цвѣтки могутъ висѣть прямо внизъ, и которымъ со стороны ничто не мѣшаетъ, представляютъ также лучевое расположеніе, — чему примѣры: фукція (Fuchsia), рис. 229, а также дряква (Cyclamen), гіацинтъ (Hiacinth) и др. Полагаю, что такого рода отношенія формы къ положенію—постоянны. Хотя нѣкоторые изъ цвѣтковъ, сидящихъ на оконечностяхъ прямо стоячихъ или прямо висячихъ стеблей, и имѣютъ косыя формы, однако это бываетъ только тогда, когда у нихъ наклонныя оси, или когда они неодинаково обусловлены со всѣхъ сторонъ. Никогда одиночный цвѣтокъ, съ остающеюся постоянно въ вертикальномъ положеніи осью, не представляетъ двусторонней формы. И этого можно было ожидать напередъ, такъ какъ цвѣтки, которыхъ лицевыя поверхности лежатъ горизонтально и обращены либо кверху, либо книзу, находятся вообще со всѣхъ сторонъ подъ одинаковыми условіями.



Сначала кажется, что будто только такимъ образомъ расположенные цвѣтки должны быть лучисты; однако дальнѣйшія соображенія открываютъ такія условія, при которыхъ этотъ типъ симметріи можетъ существовать въ цвѣткахъ и иначе расположенныхъ. Если мы вспомнимъ, что лучевая форма есть первичная форма, — что, морфологически говоря, она есть результатъ сокра-

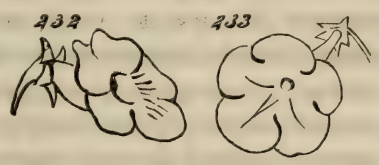
щенія въ мутовку частей, которыя первоначально были расположены въ такой же спиральной послѣдовательности, какъ листья, то ясно, что можно будетъ предположить, что она и впослѣдствіи будетъ проявляться тамъ, гдѣ только нѣтъ такихъ силъ, которыя бы стремились видоизмѣнить ее. Какія же должны быть силы, стремящіяся къ этому? Онѣ должны быть силами, которыя не просто вліяютъ различно на различныя части индивидуальнаго цвѣтка, но такими, которыя вліяютъ тѣми же различными путями на гомологичныя части другихъ индивидуальныхъ цвѣтковъ, какъ одного и того же растенія, такъ и окружающихъ растеній того же вида. Постояннаго видоизмѣненія можно ожидать только, когда, унаслѣдованіемъ, накопляются результаты видоизмѣняющихъ причинъ. Но, чтобы таковыя могли накопиться, необходимо, чтобы цвѣтки находились въ такихъ отношеніяхъ къ окружающему, чтобы гомологичныя части могли, изъ поколѣнія въ поколѣніе, подлежать дѣйствію тѣхъ же самыхъ дифференцирующихъ силъ. Поэтому, между цвѣтками растеній, части которыхъ не остаются въ тѣхъ же однообразныхъ отношеніяхъ къ окружающимъ вліяніямъ, лучевая форма будетъ сохранена. Бросимъ взглядъ на различныя причины, вызывающія эту измѣнчивость. Когда цвѣтки расположены на многихъ вѣточкахъ, имѣющихъ всевозможныя наклоненія отъ горизонтальнаго до вертикальнаго включительно, какъ это мы видимъ у цвѣтковъ яблони, сливы, боярышника,—они находятся во всевозможныхъ положеніяхъ. Поэтому, какое-нибудь случайное измѣненіе формы, которое могло бы быть полезнымъ, еслибы положеніе было постоянно, не имѣетъ вѣроятности стать полезнымъ, и какое-нибудь одно функціонно-происшедшее видоизмѣненіе въ одномъ цвѣткѣ будетъ вѣроятно нейтрализовано появленіемъ какого-нибудь другаго, противоположнаго, функціонно-происшедшаго видоизмѣненія въ другомъ цвѣткѣ. Совершенно понятно, поэтому, что у неправильно вѣтвящихся растеній боковые цвѣтки будутъ охранены отъ постоянныхъ уклоненій отъ первоначальной лучевой симметріи. Рис. 230, изображающій цвѣтоносную вѣтку терновника, объяснитъ намъ это. Также и отвѣсныя метелки, вродѣ метелокъ каменоломки, изображенной на рис. 231, и другія иначе именующіяся неправильныя верхушечныя группы цвѣтковъ представляютъ условія, при которыхъ также нѣтъ опредѣленныхъ отношеній между частями цвѣтковъ и дѣйствующими силами; а потому нѣтъ и двусторонности. Это непостоянство относительнаго положенія производится и другими, разнообразными путями — чрезвычайною гибкостью цвѣтовыхъ ножекъ, напримѣръ у колокольчика; стремленіемъ ножекъ болѣе или менѣе завиться въ какомъ-нибудь направленіи, напримѣръ у грушевки (Pyrola); особаго рода закрученіемъ ножекъ, различающимся по степени у различныхъ особей, напримѣръ у вьюнка (Convolvus); чрезвычайною гибкостью лепестковъ, напримѣръ у плакуна (Lythrum). Повсюду тотъ же общій результатъ



слѣдуетъ за прогрессивнымъ измѣненіемъ положенія; такъ напримѣръ, у незабудки (Myosotis), у которой по мѣрѣ развитія стебля зѣвъ каждаго цвѣтка переходитъ отъ вертикальнаго положенія къ боковому, или у большинства крестоцвѣтныхъ (Cruciferae), у которыхъ тоже самое вызывается измѣненіемъ въ направленіи цвѣтовой ножки.

Существуютъ, однако, нѣкоторые повидимому аномальные случаи, когда лучевая симметрія сохраняется у косо расположенныхъ цвѣтковъ, части которыхъ пребываютъ между тѣмъ въ довольно постоянныхъ положеніяхъ. Объяснить себѣ эти исключенія не такъ легко. И только, если мы примемъ въ соображеніе нѣкоторыя случайныя дѣйствія, которыя легко упустить изъ виду, то найдемъ вѣроятное ихъ истолкованіе. Удобнѣе будетъ, однако, отложить разсмотрѣніе этихъ случаевъ до тѣхъ поръ, пока мы не установимъ того общаго правила, изъ котораго они составляютъ исключеніе.

§ 234. Разнообразной степени переходы отъ лучевой симметріи къ двусторонней обыкновенны между цвѣтками, расположенными на оконечностяхъ вѣтвей или осей, находящихся въ довольно постоянныхъ наклонныхъ положеніяхъ. Такъ напримѣръ мы видимъ это у разныхъ садовыхъ цвѣтовъ, каковы Petunia, или же Tydaea и Achimenes, рис. 232 и 233. Разсмотрѣвъ эти растенія, мы увидимъ, что способъ роста заставляетъ здѣсь цвѣтокъ распускаться въ нѣсколько одностороннемъ положеніи; что части, которыми онъ прикрѣпляется, настолько крѣпки, что не допускаютъ значительнаго измѣненія этого положенія, и что хотя положенія отдѣльныхъ цвѣтковъ измѣняются нѣсколько, однако не до такой степени, чтобы этимъ могли быть нейтрализованы дифференцирующія условія—остается извѣстное количество уклоненія отъ горизонтальнаго развитія цвѣтка, которое и объясняетъ его уклоненія отъ лучевой симметріи.

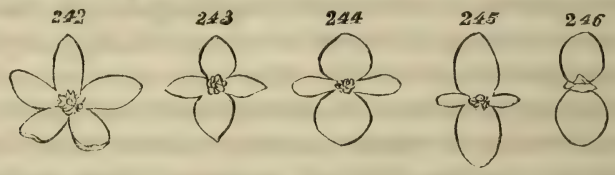


Отъ формъ, подобныхъ этимъ, мы нечувствительно переходимъ къ такимъ, у которыхъ двусторонняя симметрія выражена рѣзко. Нѣкоторыя изъ такихъ формъ встрѣчаются у растеній съ цвѣтками, растущими на оконечностяхъ прямостоячихъ стеблей, напримѣръ у Pinguicula и въ семействѣ фіалковыхъ. Но это случается только тамъ, гдѣ, въ теченіе нѣсколькихъ послѣдовательныхъ поколѣній, части цвѣтка распускаются въ-бокъ въ постоянныхъ относительныхъ положеніяхъ. И у огромнаго большинства цвѣтковъ, имѣющихъ хорошо опредѣленныя двусторонния формы, постоянное подлежаніе различныхъ частей дѣйствію различныхъ совокупностей силъ, дѣйствительно упрочивается способомъ расположенія. Въ доказательство я могу привести роды: Orchis, Utricularia, Salvia, Salix, Delphinum, Mentha, Teucrium, Ajuga, Ballota, Galeopsis, Lamium, Stachys, Glechoma, Marrubium, Calamintha, Clinopodium, Melittis, Prunella, Scutellaria, Bartsia, Euphrasia, Rhinanthus, Melampyrum, Pedicularis, Linaria, Digitalis, Orobanche, Fumaria и пр., къ которымъ можно еще присоединить всѣ злаки и всѣ мотыльковыя (Papillionaceae). Въ большинствѣ этихъ случаевъ цвѣтки сидятъ

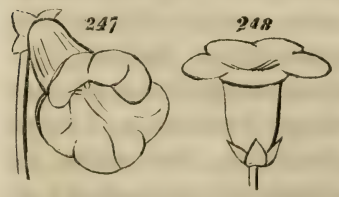
по сторонамъ отвѣсныхъ стеблей, и потому находятся почти постоянно въ одномъ и томъ же положеніи; въ другихъ же ножки очень коротки, или настолько крѣпки, что обезпечиваютъ общее однообразіе положеній. Нѣкоторые изъ наиболѣе замѣчательныхъ типовъ такого рода изображены на рис. 234—241.

Факты, встрѣчаемые нами здѣсь, весьма поучительны. Порою, въ предѣлахъ одного и того же рода, мы находимъ и лучистые, и двусторонніе цвѣтки, и цвѣтки промежуточнаго характера. Таковъ напримѣръ родъ Begonia. У B. rigida цвѣтки, имѣющіе разнообразныя положенія,

въ главныхъ чертахъ лучисты, такъ какъ, хотя въ чашечкѣ и замѣчается нѣкоторая двусторонность, однако всѣ пять лепестковъ симметрично расположены кругомъ. У B. Wagneriana мы встрѣчаемъ двоякаго рода формы цвѣтковъ: на той же самой растительной особи можно найти и лучистые цвѣтки, вродѣ изображенныхъ на рис. 242, и цвѣтки вродѣ изображен-



ныхъ на рис. 243, которые переходятъ уже въ двусторонній типъ. Болѣе явственна двусторонность у B. albo-coccinea, рис. 244, и еще болѣе у B. nitida, рис. 245. Наконецъ, у B. jatrophœfolia, рис. 246, измѣненіе достигаетъ высшей степени, вслѣдствіе исчезновенія боковыхъ лепестковъ. И если мы обратимъ вниманіе на способы роста этихъ различныхъ видовъ, то увидимъ, что, какъ выше изложено, они вполнѣ объясняютъ всѣ эти видоизмѣненія. Еще болѣе убѣдительны близкородныя этимъ видоизмѣненія, встрѣчаемыя у искусственно произведенныхъ разновидностей одного и того же вида. Gloxinia можетъ послужить примѣромъ. Рис. 247 изображаетъ одну изъ обыкновенныхъ ея формъ, у которой двусторонность очертанія идетъ объ руку со способомъ роста, при которомъ условія, несходныя внизу и сверху, одинаковы по-сторонамъ.



Но у G. erecta, рис. 248, цвѣтокъ имѣетъ отвѣсное положеніе и въ тоже время типъ у него лучевой. Не слѣдуетъ, однако, думать, чтобы мы имѣли здѣсь происхожденіе лучевой симметріи изъ двусторонней, подъ вліяніемъ извѣстныхъ условій. Это скорѣе можно принять за случай такъ-называемой пелоріи—возврата къ первона-

чальному лучевому типу, отъ котораго произошла двусторонняя разновидность. Знаменательный выводъ, который отсюда можно извлечь, состоитъ въ томъ, что первоначальный лучевой типъ имѣлъ отвѣсное положеніе и что происхожденіе отъ него двусторонняго типа шло объ руку съ измѣненіемъ этого положенія въ наклонное.

Перейдемъ теперь къ упомянутой выше группѣ случаевъ, когда лучевая симметрія продолжаетъ существовать совмѣстно съ тѣмъ постояннымъ боковымъ положеніемъ, которое обыкновенно сопровождается двусторонней формой. Достаточно будетъ двухъ примѣровъ, изъ которыхъ однимъ послужитъ намъ очень большой цвѣтокъ штокъ-розана (Althaea rosea), а другимъ очень маленькій цвѣтокъ репейника (Agrimonia). Спрашивается, отчего лучевая форма осталась здѣсь неизмѣненною? и какимъ образомъ согласить ея сохраненіе съ выше изъясненнымъ общимъ закономъ?

Еще очень недавно у меня не было удовлетворительныхъ отвѣтовъ на эти вопросы. Когда трудность впервые предстала предо мною, я полагалъ, что единственною возможною причиною этой аномаліи можетъ быть только то, что распускающіяся спирально части цвѣтка штокъ-розана могутъ имѣть въ различныхъ цвѣткахъ различныя степени спиральнаго закручиванія, и потому не могутъ распускаться въ достаточно постоянныхъ положеніяхъ. Но такого рода объясненіе подлежало еще сильному сомнѣнію, и, повидимому, не могло быть приложено къ случаю, представляемому репейникомъ. Болѣе вѣроятное объясненіе представилось мнѣ только по изслѣдованіи спеціальныхъ причинъ измѣненій въ формахъ цвѣтковъ, и очень вѣроятно, что оно бы и вовсе не представилось, еслибы изслѣдованія м-ра Дарвина объ оплодотвореніи орхидныхъ не заставили меня принять въ соображеніе одного еще не принятаго мною во вниманіе дѣятеля.

Дѣйствія, оказывающія вліяніе на формы листьевъ, вліяютъ гораздо менѣе на формы цвѣтковъ; и на формы цвѣтковъ оказываютъ вліяніе нѣкоторыя такія дѣйствія, которыя не вліяютъ на формы листьевъ. Частью вслѣдствіе непосредственнаго вліянія дѣйствующихъ силъ, а частью вслѣдствіе косвеннаго вліянія естественнаго подбора, части у листьевъ располагаются такъ, чтобы отправленія уподобленія могли наиболѣе легко совершаться при тѣхъ условіяхъ, въ которыя поставлены эти листья; а такимъ образомъ объяснимы и различные ихъ типы симметріи. Но въ цвѣткахъ, лепестки и органы оплодотворенія которыхъ не содержатъ хлорофила, стремленіе расти въ ту сторону, гдѣ больше свѣта, не такъ сильно, если только совсѣмъ не отсутствуетъ; а потому форма, которая зависитъ здѣсь отъ иныхъ причинъ, менѣе склонна къ измѣненіямъ вслѣдствіе измѣненій въ отношеніяхъ къ солнцу и воздуху. Тяжесть также должна играть сравнительно незначительную роль при произведеніи видоизмѣненій, такъ какъ незначительныя величины частей и образъ ихъ прикрѣпленія придаютъ имъ сравнительно большую крѣпость. Конечно, нельзя сказать, чтобы эти дѣйствующія силы неорганическаго міра не оказывали никакого вліянія. Рис. 249, изображающій одинъ видъ колокольчика (Campanula), показываетъ, что на развитіе отдѣльныхъ цвѣтковъ отношенія ихъ частей къ

общимъ условіямъ оказываютъ нѣкоторое измѣняющее вліяніе. Но невѣроятно, чтобы таковы были причины тѣхъ чрезвычайныхъ измѣненій, которымъ подвергаются цвѣтки; слѣдуетъ искать другихъ причинъ. И если мы примемъ въ соображеніе отправленія цвѣтковъ, то найдемъ въ ихъ приспособленіяхъ къ своимъ отправленіямъ, при крайнемъ несходствѣ условій, достаточную причину для появленія различныхъ типовъ симметріи, равно какъ и исключеній. Цвѣтки суть части растенія, въ которыхъ совершается оплодотвореніе; дѣятельными пособниками этого послѣдняго являются насѣкомыя — пчелы, мотыльки бабочки, и пр. М-ръ Дарвинъ показалъ, что весьма часто формы и положенія существенныхъ органовъ оплодотворенія таковы, что ими облегчаются дѣйствія насѣкомыхъ при перенесеніи пыльцы отъ пыльниковъ одного цвѣтка къ пестику другаго и что это устройство вырабатывается естественнымъ подборомъ. Если же такъ, то можно заключить, что формы и положенія вспомогательныхъ частей, которыя придаютъ общій видъ цвѣтку, также вырабатываются посредствомъ выживанія особей, у которыхъ эти вспомогательныя части устроены такъ, что содѣйствуютъ вышеупомянутому процессу оплодотворенія, причемъ уклоненія отъ лучевой симметріи находятся именно въ числѣ такихъ приспособленій. Разсужденіе наше заключается въ слѣдующемъ. Пока ось цвѣтка вертикальна и условія одинаковы со всѣхъ сторонъ, пчела или бабочка могутъ подлетѣть къ цвѣтку съ любой стороны; и потому должна скорѣе явиться помѣха чѣмъ облегченіе оплодотворенію, если различныя стороны цвѣтка не будутъ одинаково благопріятны для входа. Подобно этому, въ цвѣткахъ, расположенныхъ по растенію такъ, что диски ихъ раскрываются въ плоскостяхъ, имѣющихъ всевозможныя направленія и наклоненныхъ подъ всевозможными углами, не будетъ проявляться стремленія къ исчезновенію лучевой симметріи; потому что здѣсь вообще ни одна изъ частей окружности не относится къ дѣйствію насѣкомыхъ иначе, чѣмъ другая. Но у цвѣтковъ, которые расположены такъ, что раскрываются въ сторону въ довольно постоянныхъ положеніяхъ, лепестки находятся въ различныхъ отношеніяхъ къ дѣйствію насѣкомыхъ. Пчелѣ или бабочкѣ, подлетающей къ боковому цвѣтку, не все равно какъ сѣсть на него; она почти по необходимости сядетъ такъ, что ось ея тѣла будетъ наклонена вверхъ, по направленію къ стеблю растенія. Поэтому боковые лепестки прикрѣпленнаго такимъ образомъ цвѣтка будутъ находиться къ садящемуся насѣкомому въ иныхъ условіяхъ, чѣмъ тѣ, въ которыхъ находятся къ нимъ верхніе и нижніе лепестки; верхніе же и нижніе будутъ находиться къ нему, каждые съ своей стороны, опять въ другихъ отношеніяхъ. Если, слѣдовательно, установляется извѣстное, обычное положеніе насѣкомаго по отношенію къ лепесткамъ, то должно имѣться извѣстное расположеніе лепестковъ, болѣе удобное для насѣкомаго, т. е. болѣе благопріятствующее его входу въ цвѣтокъ. И мы въ самомъ дѣлѣ часто видимъ, что длин-

ный нижній лепестокъ, или губа, допуская насѣкомое сѣсть такъ, чтобы голова его находилась напротивъ зѣва трубки, этимъ способствуетъ оплодотворяющей дѣятельности этого насѣкомаго. Но каковы бы ни были спеціальныя измѣненія вѣнчика, облегчающія дѣйствія тѣхъ или другихъ насѣкомыхъ, всѣ они поведутъ къ двусторонней симметріи, потому что будутъ одинаковы для обѣихъ сторонъ и неодинаковы для вершины и основанія. Теперь мы подготовлены къ уразумѣнію исключеній. Въ сторону растущіе цвѣтки могутъ такимъ образомъ приспособиться посредствомъ выживанія приспособленнѣйшихъ только въ томъ случаѣ, если у нихъ размѣры и строеніе таковы, что дѣйствію насѣкомыхъ можно оказывать на нихъ вліяніе вышеизложеннымъ путемъ. У вышеупомянутыхъ же растеній это условіе не выполнено. Цвѣтокъ штокъ-розана такъ раскрытъ и вмѣстѣ съ тѣмъ такъ великъ, что лепестки его нисколько не находятся въ различныхъ отношеніяхъ къ посѣщающимъ его насѣкомымъ. Съ другой стороны, цвѣтокъ репейника такъ малъ, что его части подпадутъ подъ вліянія, подобныя вышеупомянутымъ, только въ томъ случаѣ, если цвѣтокъ станутъ посѣщать насѣкомыя соотвѣтствующихъ ему размѣровъ и садящіяся такъ, какъ садятся пчелы и бабочки. Что могутъ быть, вмѣстѣ съ тѣмъ, истолкованы также и всѣ другія подобнаго же рода аномаліи, этого врядъ-ли слѣдуетъ ожидать: надо изучить въ частности обстоятельства каждаго случая. Но, кажется, не невѣроятно, что всѣ онѣ вызываются причинами, подобными сейчасъ указаннымъ.

§ 235. Мы уже разсмотрѣли соцвѣтія съ точки зрѣнія ихъ собственныхъ формъ какъ соцвѣтій. Теперь намъ слѣдуетъ вернуться къ нимъ и разсмотрѣть видоизмѣненія, которымъ подвергаются ихъ составные цвѣтки. Эти послѣдніе представляютъ очень важныя поясненія.

Одинъ примѣръ перехода скученныхъ цвѣтковъ отъ лучевой формы къ двусторонней мы встрѣчаемъ у культивированныхъ гераній (Geranium, журавленникъ), называющихся у цвѣтоводовъ пеларгоніями (Pelargonium). У нѣкоторыхъ изъ нихъ, имѣющихъ маленькіе верхушечные пучки цвѣтковъ, тѣсно сближенныхъ и обращенныхъ лицомъ почти кверху, цвѣтки лучисто симметричны. Но въ другихъ разновидностяхъ, съ верхушечными цвѣтовыми пучками, составные цвѣтки которыхъ, вслѣдствіе тѣсноты, оттѣсняются къ одной сторонѣ, цвѣтки очень значительно уклоняются отъ лучевой формы къ двусторонней. Подобнаго же рода результатъ, при подобныхъ же условіяхъ, имѣетъ мѣсто у рододендроновъ и азалей. Вербена (Verbena) также представляетъ лучистые цвѣтки, сдѣлавшіеся нѣсколько двусторонними вслѣдствіе небольшой двусторонности ихъ отношеній къ другимъ цвѣткамъ пучка. И между крестоцвѣтными (Cruciferae) мы встрѣчаемъ подобное же у культивированной ярутки (Thlaspi).

Нѣсколько иного рода явленіе представляютъ скученные цвѣтки, у которыхъ периферическіе представители пучковъ отличаются отъ центральныхъ; и это явленіе особенно поучительно тамъ, гдѣ мы находимъ сродные виды, не представляющіе этого уклоненія, причемъ они не выполняютъ и тѣхъ условій, при которыхъ можно ожидать его. Такъ напр. у Scabiosa

succisa, рис. 250, многочисленные маленькіе цвѣточки которой соединены въ полусферическую головку, составные цвѣтки, находящіеся всѣ въ одинаковыхъ условіяхъ, равны и лучисты; но у Scabiosa arvensis, рис. 251, у которой многочисленные маленькіе цвѣтки образуютъ сплющенный дискъ, только центральные цвѣтки лучисты; по краямъ же цвѣтки больше и замѣтно двусторонни.

250

251

Но всего замѣчательнѣе и убѣдительнѣе тѣ доказательства существованія этихъ отношеній между формами и положеніями, которыя мы встрѣчаемъ между скученными цвѣтками, называемыми зонтичными (Umbelliferae). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напримѣръ когда для составныхъ цвѣтовъ есть много мѣста, или когда поверхность зонтика болѣе или менѣе шарообразна, измѣненія не замѣтны; но тамъ, гдѣ, какъ у Viburnum, Choerophyllum, Anthriscus, Torilis, Caucalis, Daucus, Tordylium и пр., цвѣтки скучены такъ, что впадаютъ въ различныя условія, существуетъ много замѣтныхъ и разнообразныхъ измѣненій, соотвѣтственно важности и разнообразію различій въ условіяхъ. У кервеля (Chœrophyllum), у котораго цвѣтки каждаго зонтичка такъ тѣсно скучены, что образуютъ плоскую поверхность, но у котораго вмѣстѣ съ тѣмъ зонтички далеко отстоятъ другъ отъ друга и образуютъ разбросанный зонтикъ, зонтички не отличаются другъ отъ друга; хотя между цвѣтками каждаго зонтичка существуютъ значительныя несходства, такъ какъ центральные цвѣтки малы и лучисты, периферическіе же велики и двусторонни. Но въ другихъ родахъ, въ которыхъ нетолько цвѣтки каждаго зонтичка, но и сами зонтички тѣсно скучены и образуютъ плоскую поверхность, сами зонтички становятся различны, причемъ возникаютъ многія замѣчательныя вторичныя видоизмѣненія. Такъ напримѣръ въ зонтикѣ борщевика (Heracleum) мы встрѣчаемъ слѣдующіе факты: вопервыхъ, внѣшніе зонтички больше внутреннихъ; вовторыхъ, въ каждомъ зонтичкѣ центральные цвѣтки менѣе развиты, чѣмъ периферическіе; втретьихъ, это большее развитіе периферическихъ цвѣтковъ значительнѣе у внѣшнихъ зонтичковъ; вчетвертыхъ, оно значительнѣе на внѣшнихъ сторонахъ внѣшнихъ зонтичковъ; впятыхъ, между тѣмъ какъ внутренніе цвѣтки каждаго зонтичка лучисты, внѣшніе двусторонни; вшестыхъ, двусторонность особенно выражена у периферическихъ цвѣтковъ периферическихъ зонтичковъ; вседьмыхъ, максимума своего двусторонность достигаетъ въ цвѣткахъ внѣшней стороны этихъ периферическихъ зонтичковъ; и наконецъ, ввосьмыхъ, тамъ гдѣ внѣшніе зонтички

252

соприкасаются одинъ съ другимъ, цвѣтки, будучи несимметрично расположены, несимметрично двусторонни. †) Подобнаго же рода видоизмѣненія, хотя и не столь явственныя, встрѣчаются въ зонтикѣ Tordilium, рис. 252. Принявъ въ соображеніе, до какой степени очевидно эти различныя формы находятся въ связи съ разнообразіемъ въ условіяхъ, мы, даже при отсутствіи другихъ фактовъ, едва можемъ удержаться отъ вывода, что различія формъ вызваны здѣсь различіями въ условіяхъ.

Сложные цвѣтки представляютъ факты до такой степени близко сродные съ тѣми, которые представляются скученными цвѣтками, что мы съ полнымъ основаніемъ можемъ разсмотрѣть ихъ совмѣстно. Общеизвѣстные типы этого порядка, вродѣ подсолнечника, могутъ послужить примѣромъ чрезвычайно значительной разницы, возникающей у многихъ изъ этихъ растеній между тѣсно скученными внутренними цвѣточками, изъ которыхъ каждый со всѣхъ сторонъ одинаково обусловленъ, и внѣшними цвѣточками, не обусловленными такимъ образомъ одинаково со всѣхъ сторонъ. Въ рис. 253, изображающемъ внѣшній и внутренній цвѣтокъ маргаритки, между маленькимъ лучистымъ вѣнчикомъ одного цвѣтка и большимъ двустороннимъ вѣнчикомъ другаго мы замѣчаемъ явственную разницу. Иногда же это различіе менѣе явственно, такъ какъ у внутреннихъ цвѣточковъ имѣются также наружу растущія продолженія—различіе, которое, можетъ быть, находится въ связи съ какими-нибудь различіями въ привычкахъ оплодотворяющихъ эти цвѣточки насѣкомыхъ. Несмотря однако на то, сложные цвѣтки, у которыхъ есть внутренніе цвѣточки съ направленными кнаружи язычковыми вѣнчиками, также подчиняются общему началу; какъ въ отношеніи къ лучевому расположенію сборища цвѣточковъ, такъ и въ отношеніи двусторонней формы каждаго цвѣточка, части котораго одинаковы по обѣимъ сторонамъ линіи, проходящей отъ центра сборища къ окружности. У нѣкоторыхъ другихъ представителей того же порядка тотъ же законъ проявляется нѣсколько иначе. У Centaurea, напримѣръ, внутренніе цвѣточки малы и растутъ въ вертикальномъ направленіи, внѣшніе же цвѣточки большіе и растутъ въ боковомъ направленіи. И здѣсь, мимоходомъ, обращаемъ вниманіе на ясное указаніе того вліянія, которое имѣетъ большая гибкость лепестковъ на предохраненіе цвѣтка отъ утраченія первоначальной его лучевой формы: у C. cyanus большіе, кнаружи растущіе цвѣточки, имѣющіе короткія, жесткія раздѣленія вѣнчика, положительно двусторонни; а у C. scabiosa, у которой дѣленія вѣнчика длин-

---

†) Я хотѣлъ приложить здѣсь рисунокъ, изображающій эти различія, но такъ какъ борщевикъ не цвѣтетъ до іюля, а между тѣмъ я не могъ найти такого изображенія его зонтика, которое бы какъ слѣдуетъ представляло всѣ подробности его строенія, то и долженъ былъ взять другой примѣръ.

ны и гибки, лучевая форма почти вовсе не измѣнена. И если мы примемъ въ соображеніе, что формы вѣроятно находятся въ соотношеніи съ вліяніемъ насѣкомыхъ, какъ дѣятелей измѣненія, то легко поймемъ значеніе этого различія.

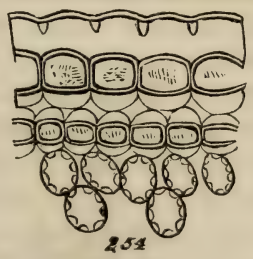
§ 236. Такимъ образомъ, мы и между цвѣтками находимъ новыя, крайне разнообразныя доказательства того же общаго закона формы, который вывели изъ разсмотрѣнія листьевъ, вѣтвей и цѣлыхъ растеній. Цвѣтовые пучки составлены изъ особей первоначально сходныхъ между собою, а каждый цвѣтокъ состоитъ изъ гомологичныхъ листовыхъ органовъ, и между тѣмъ сходные цвѣтки становятся несходными и сходныя части каждаго цвѣтка становятся также несходными, едва положенія ихъ влекутъ за собою несходныя дѣйствія на нихъ окружающихъ силъ. Симметрія остается лучевою, тамъ гдѣ условія одинаковы со всѣхъ сторонъ; отъ нея происходятъ уклоненія къ двусторонности тамъ, гдѣ есть небольшая двусторонность въ условіяхъ; далѣе, она обращается въ вполнѣ двустороннюю тамъ, гдѣ условія вполнѣ двусторонни, и наконецъ переходитъ въ несимметрическую форму тамъ, гдѣ и отношенія къ окружающему несимметричны.

ГЛАВА XI.

Формы растительныхъ клѣточекъ.

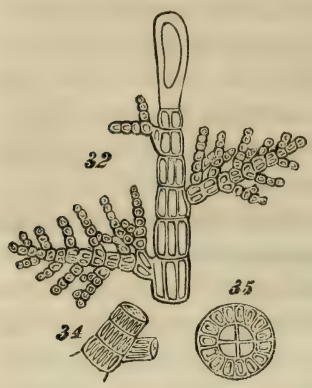
§ 237. Перейдемъ теперь къ аггрегатамъ низшаго порядка. Выше (§ 217) уже было сказано кое-что о формахъ морфологическихъ единицъ, существующихъ въ видѣ независимыхъ растеній. Здѣсь же надо будетъ вкратцѣ указать на видоизмѣненія, которымъ онѣ подвергаются, становясь составными элементами болѣе значительныхъ по размѣрамъ растеній.

Изъ множества клѣточныхъ формъ, находимыхъ въ тканяхъ высшихъ растеній, достаточно будетъ привести въ примѣръ только изображенное на рис. 254 сѣченіе поверхности листа. Изъ этого рисунка видно, что клѣточки верхней кожицы *c*, покрытыя выдѣленнымъ внѣшнимъ слоемъ *a* и отдѣленныя отъ находящагося подъ нимъ слоя клѣточекъ массами межклѣточнаго вещества *b*, представляютъ дифференцированія формъ, явственно находящіяся въ связи съ различіями въ дѣйствіи силъ. Уклоненія ихъ отъ первоначальной шарообразности находятся очевидно въ соотвѣтствіи съ несходною обусловленностью различныхъ сторонъ клѣточекъ. Тоже самое слѣдуетъ сказать и о находящихся подъ ними слояхъ. И то же соотвѣтствіе можно прослѣдить черезъ рядъ всѣхъ болѣе сложныхъ видоизмѣненій, представляемыхъ клѣточками другихъ тканей.

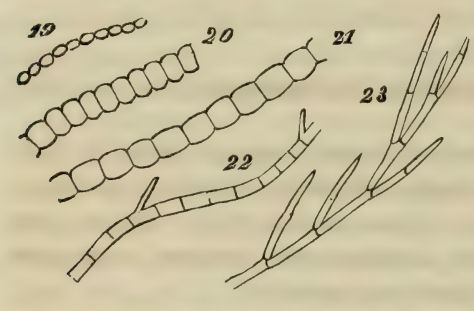

254

Мы уже видѣли, какимъ образомъ, у растеній низшаго порядка аггрегированія, клѣточки, интегрируясь въ массы, представляющія опредѣленную организацію, метаморфозируются въ тоже время. Изображенныя на рис. 32, 34, 35 высшія водоросли выказываютъ это очень явственно. Здѣсь уклоненіе отъ простой клѣточной формы къ формѣ, имѣющей видъ удлиненной призмы, находится очевидно въ подчиненіи различіямъ въ отношеніяхъ

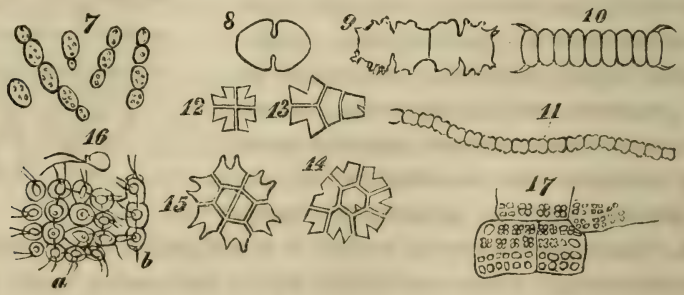
частей. И любопытно видѣть, какъ въ одной изъ вѣтвей, рис. 32, мы переходимъ отъ маленькихъ, почти сферичныхъ клѣточекъ, заканчивающихъ вѣточки, къ большимъ и болѣе видоизмѣненнымъ клѣточкамъ, составляющимъ членики стебля, черезъ рядъ градацій, которыя, по измѣненнымъ своимъ формамъ, очевидно соотвѣтствуютъ тѣмъ измѣняющимся дѣйствіямъ, которымъ онѣ подвергаются вслѣдствіе различій въ своихъ положеніяхъ.



Болѣе просто, но съ полною убѣдительностью показываютъ низшія водоросли, образчики которыхъ представлены на рис. 19—23, какимъ образомъ клѣточки переходятъ отъ первоначальной своей сферической симметріи къ лучевой, когда переходятъ изъ состоянія одинаковой обусловленности со всѣхъ сторонъ къ состоянію, при которомъ двѣ изъ противолежащихъ сторонъ или оконечностей обусловлены обѣ одинаково, но вмѣстѣ съ тѣмъ и несходно со всѣми другими сторонами.



Еще болѣе поучительны морфологическія дифференцированія, представляемыя тѣми простѣйшими растеніями, въ которыхъ обнаруживаются первые шаги къ высшей степени интегрированія. Рис. 9 изображаетъ одну изъ переходныхъ формъ десмидіевыхъ (Desmidiaceae). Двѣ внутреннія половины, которыми соединены другъ съ другомъ



особи, нѣсколько отличны здѣсь отъ двухъ внѣшнихъ половинъ. Подобно этому можно сказать и объ изображенномъ на рис. 10 типѣ, что кромѣ разницы, существующей между поперечными и продольными измѣреніями, сообща обнаруживаемой составными единицами, есть разница и между обѣими оконечностными единицами и остальными: у нихъ есть придатки, которыхъ нѣтъ у остальныхъ. Мало того, тамъ гдѣ интегрированіе даетъ начало

не нитямъ, а кучкамъ, возникаютъ различія и соотвѣтствія, которыхъ и напередъ можно было бы ожидать. Всѣ четыре члена группы, изображенной на рис. 12, одинаково обусловлены, и, соотвѣтственно двусторонности условій каждаго изъ нихъ, они всѣ четыре имѣютъ двустороннюю форму. Рис. 14 представляетъ нѣсколько одинаково-двусторонних особей на окружности, между которыми мы видимъ центральную особь, отличающуюся отъ остальныхъ тѣмъ, что у нея почти утраченъ двусторонній характеръ. И наконецъ рис. 15 изображаетъ два центральныхъ члена группы, отличающихся болѣе рѣзко отъ тѣхъ, которые ихъ окружаютъ.

Эти немногіе типическіе факты,—на которые, какъ на немногіе же типическіе факты, сгруппированные въ каждой изъ предыдущихъ главъ, слѣдуетъ смотрѣть какъ на представителей группы фактовъ слишкомъ обширной для того, чтобы ее можно было изложить здѣсь подробно,—достаточно ясно показываютъ, что, начиная съ наисложнѣйшихъ растительныхъ типовъ и вплоть до наипростѣйшихъ, законы морфологическаго дифференцированія повсюду одинаковы.

ГЛАВА XII.

Иначе причиненныя измѣненія формы.

§ 238. Кромѣ болѣе спеціальныхъ причинъ видоизмѣненій въ формахъ растеній и ихъ частей, слѣдуетъ перечислить вкратцѣ и нѣкоторыя болѣе общія причины. Можно сказать, что онѣ—послѣдствія измѣненій въ общихъ итогахъ веществъ и силъ, доставляемыхъ растеніямъ окружающимъ. Нѣкоторыя изъ измѣненій формы, происходящихъ такимъ образомъ, проявляются въ растеніяхъ, взятыхъ какъ цѣлыя, а другія только въ частяхъ растеній. Разсмотримъ же ихъ вкратцѣ, въ этомъ порядкѣ.

§ 239. Всѣмъ извѣстно, что у роскошно растущихъ побѣговъ междоузлія сравнительно длинны, и наоборотъ, что у побѣга малорослаго, вслѣдствіе недостаточности питательныхъ соковъ, узлы тѣсно скучены; результатомъ чего является, что боковыя оси, тамъ гдѣ таковыя развиваются, въ первомъ случаѣ разобщены, а во второмъ тѣсно сближены другъ съ другомъ. Рис. 255 изображаетъ вѣтвь, частямъ которой происходящія такимъ образомъ болѣе длинныя и болѣе короткія междоузлія придаютъ различный видъ. Такъ какъ иногда цѣлое дерево одновременно подвергается такимъ образомъ вліянію состояній земли и воздуха, то такого рода измѣненія могутъ отпечатлѣться у него на всѣхъ его частяхъ, и дѣйствительно, такого рода измѣненія, болѣе или менѣе правильно сопровождающія теченіе временъ года, придаютъ многимъ деревьямъ особыя черты строенія. Рис. 256, изображающій побѣгъ Phyllocactus crenatus, представляетъ любопытный образчикъ въ сущности однороднаго же измѣненія, хотя оно съ перваго взгляда и не кажется таковымъ. Въ каждой изъ выемокъ здѣсь находится по пазушной почкѣ; и эти выемки отдѣлены одна отъ другой междоузліями, которыя,

становясь шире когда онѣ удлиняются и становясь у́же, когда укорочиваются, производятъ измѣненія формы, которыя соотвѣтственны измѣненіямъ въ силѣ роста.

Въ дополненіе, слѣдуетъ присовокупить, что отъ этихъ измѣненій въ питаніи нерѣдко зависитъ развитіе или неразвитіе боковыхъ осей, а такимъ образомъ и еще болѣе важныя различія строенія. Доказательствомъ этому можетъ послужить наперстянка.

§ 240. Отъ морфологическихъ дифференцированій, причиняемыхъ несходствами питанія, которымъ подвергаются цѣлыя растенія, перейдемъ теперь къ зависящимъ отъ того же измѣненіямъ въ нѣкоторыхъ изъ частей растенія, но не во всѣхъ. Таковы, напримѣръ, различія между цвѣтоносными осями и тѣми, на которыхъ имѣются только листья. Выше, въ § 78, было сказано, что мнѣніе, выраженное Вольфомъ, о томъ, что существуетъ прямая связь между плодоразвитіемъ и недостаточностью питанія, подтверждается индуктивно множествомъ разнообразныхъ фактовъ. Дедуктивно, мы были также приведены, въ § 79, къ тому заключенію, что такого рода отношеніе будетъ всегда упрочиваемо выживаніемъ приспособленнѣйшихъ, такъ какъ для вида полезно, чтобы его представители отдѣляли блуждающіе зародыши съ оконечностей осей, которыя, вслѣдствіе недостатка питанія, не могутъ размножаться безполымъ способомъ. Сверхъ того, если мы вникнемъ въ природу явноцвѣтной оси, то увидимъ, что эти соображенія подтверждаются еще и тѣмъ фактомъ, что составныя части цвѣтка нерѣдко обнаруживаютъ возвратъ къ типу, отъ котораго вѣроятно произошла явноцвѣтная ось,—возвратъ, котораго и напередъ можно ожидать, на основаніи законовъ эмбріологіи, тамъ гдѣ недостатокъ питанія задержалъ развитіе.

Поэтому, мы вправѣ отнести уклоненія строенія, составляющія соцвѣтіе, къ морфологическимъ дифференцированіямъ, которыя происходятъ отъ мѣстнаго недостатка пищи. И не то я разумѣю здѣсь, что такимъ образомъ должны быть истолкованы тѣ мелочныя видоизмѣненія, которыя обнаруживаются существенными и вспомогательными органами оплодотворенія; мы уже видѣли, что есть основаніе признать ихъ за результатъ иныхъ причинъ. Но я хочу сказать, что морфологическіе признаки, которые вообще отличаютъ гамогенетическія оси вообще отъ агамогенетическихъ, — каковы неразвитіе междоузлій и уменьшеніе размѣровъ у листовыхъ органовъ, — первоначально возникли отъ недостатка въ нѣкоторыхъ матеріалахъ, потребныхъ для дальнѣйшаго роста. †).

§ 241. Еще черта строенія, о которой слѣдуетъ упомянуть въ этой гла-

---

†) Будетъ только справедливымъ воздаяніемъ памяти Вольфа, если я обращу здѣсь вниманіе на тотъ фактъ, что Вольфъ далеко опередилъ Гёте въ раціональномъ пониманіи этихъ метаморфозовъ. Какъ бы широко ни разработалъ Гёте теорію съ индуктивной стороны, но, сколько мнѣ кажется, эта его заслуга достаточно перевѣшивается ирраціональностью дедуктивнаго его истолкованія, представляющаго сліяніе средневѣковой физіологіи съ платонической философіей. Основная идея Гёте заключается въ томъ, что

вѣ,—это спиральное, или скорѣй винтовое расположеніе частей. Послѣдовательные узлы явноцвѣтнаго растенія несутъ обыкновенно свои придатки такимъ образомъ, что становится необходимымъ большее или меньшее закручиваніе въ веществѣ оси, причемъ у вьющихся растеній это закрученіе таково даже, что растеніе принимаетъ форму штопора. Это строеніе можно приписать различіямъ питанія промежутковъ. Если взять вертикально растущій побѣгъ, то ясно, что если частички прилагаются со всѣхъ сторонъ вполнѣ одинаково, то и не будетъ стремленія къ какому-либо боковому уклоненію; и послѣдовательно образующіяся части будутъ располагаться перпендикулярно одна надъ другою. Но всякое неравенство въ количествѣ роста на различныхъ сторонахъ побѣга нарушитъ эту прямизну въ линіяхъ роста. Если наибольшее и наименьшее количества частичнаго возрастанія случатся почему-либо на противоположныхъ сторонахъ, то побѣгъ приметъ форму кривой первой кривизны. Во всякомъ же другомъ случаѣ неравнаго молекулярнаго возрастанія получится кривая двойной кривизны. Но, вслѣдствіе неустойчивости однороднаго, ясно, что количества роста неизбѣжно не будутъ одинаковы со всѣхъ сторонъ побѣга, причемъ изъ того же общаго закона слѣдуетъ, что наибольшее и наименьшее количества его будутъ имѣть мѣсто не въ точности на противолежащихъ сторонахъ побѣга, при сохраненіи тѣхъ же количествъ роста двумя другими сторонами. Поэтому, почти неизбѣжно должно произойти болѣе или менѣе сильное закрученіе, а вслѣдствіе этого придаткамъ междоузлій нельзя будетъ расположиться перпендикулярно другъ надъ другомъ.

Уклоненіе такого рода, неизбѣжно вызванное къ существованію, сообразно общимъ законамъ прогресса, физическими причинами, имѣетъ вѣроятность сдѣлаться постояннымъ и вполнѣ опредѣленнымъ при помощи естественнаго подбора, такъ какъ, при обыкновенныхъ условіяхъ, растенію выгодно имѣть такую закрученную ось, на которой листья находились бы въ положеніяхъ, при которыхъ они не заслоняли бы другъ отъ друга свѣта. И

листья существуютъ для выдѣленія необработанныхъ соковъ,—что «пока имѣются для выдѣленія необработанные соки, растеніе должно быть снабжено и органами, способными выполнять это назначеніе»; что «въ то время, какъ извергаются менѣе чистыя жидкости, вводятся болѣе чистыя», и что «если пища ограничена, то это дѣйствіе природы (цвѣтеніе) облегчается и ускоряется; узловые органы (листья) принимаютъ болѣе утонченное сложеніе, дѣйствіе очищенныхъ соковъ становится болѣе сильнымъ и ставшее теперь возможнымъ превращеніе частей совершается безотлагательно.» Таково ближайшее объясненіе; конечное же состоитъ въ томъ, что природа желаетъ производить цвѣтки, что когда растеніе цвѣтетъ, оно «выполняетъ этимъ назначеніе, предписанное ему природою», и что такимъ образомъ «природа наконецъ достигаетъ своей цѣли». Вмѣсто того, чтобы портить свое наведеніе телеологіей, не оправдываемой ни цѣлью ея, ни средствами, Вольфъ приписываетъ явленіе причинѣ, котарая будь она достаточна, или нѣтъ, есть по крайней мѣрѣ причина чисто научнаго характера. Измѣненіе питанія несомнѣнно есть «реальная причина» измѣненія въ строеніи растенія. Здѣсь нѣтъ воображаемаго дѣйствія помощью воображаемаго дѣятеля, но есть неоспоримое дѣйствіе при помощи всѣмъ извѣстнаго дѣятеля.

ясно, что измѣненія въ формахъ, величинахъ и прикрѣпленіяхъ листьевъ могутъ, подъ вліяніемъ того же дѣятеля, вести къ приспособленнымъ видоизмѣненіямъ закручиванія. Поэтому, слѣдуетъ приписать этотъ общій признакъ явноцвѣтныхъ растеній вопервыхъ мѣстнымъ различіямъ въ питаніи и вовторыхъ выживанію приспособленнѣйшихъ.

Кстати будетъ присовокупить, что есть нѣкоторыя односѣмянодольныя, напримѣръ Urania speciosa, у которыхъ не замѣчается этого признака. Какія условія существованія противодѣйствуютъ здѣсь этому естественному стремленію, трудно сказать. †)

---

†) Въ Естественно-историческомъ Обозрѣніи (Natural History Review), за іюль 1865 года, помѣщена статья насчетъ ученія о морфологическомъ сложеніи, изложеннаго въ предыдущихъ I—III главахъ. Въ этой статьѣ, въ которой очень удачно соединены изложеніе и критика (что къ сожалѣнію рѣдко можно встрѣтить у писателей обозрѣній), высказано мнѣніе, что спиральное строеніе можетъ быть слѣдствіемъ естественнаго подбора. Когда эта статья появилась, предыдущія пять страницъ были уже набраны.

ГЛАВА XIII.

Морфологическое дифференцированіе въ животныхъ.

§ 242. Общія соображенія, предпосланныя нами изслѣдованію формъ растеній и ихъ частей, служатъ равнымъ образомъ, насколько это возможно, введеніемъ къ изслѣдованію формъ животныхъ и ихъ частей. У животныхъ, равно какъ у растеній, образованіе аггрегатовъ бо̀льшихъ по размѣрамъ или высшихъ по степени сложенія, или то и другое вмѣстѣ, сопровождается измѣненіями формъ въ аггрегатахъ какъ цѣлыхъ, равно какъ и измѣненіями въ формахъ ихъ частей, и процессы морфологическаго дифференцированія подлежатъ однимъ и тѣмъ же общимъ законамъ въ обоихъ царствахъ.

Безполезно снова перечислять различные роды видоизмѣненій, подлежащихъ нашему истолкованію, равно какъ и различные дѣятели, совмѣстное дѣйствіе которыхъ производитъ эти видоизмѣненія. Предыдущія главы достаточно ознакомили съ тѣми и съ другими, поскольку они общи растеніямъ и животнымъ. Точно также нѣтъ надобности снова описывать различные типы симметріи и перечислять соотвѣтствующія имъ описательныя названія; ибо то, что вѣрно для нихъ въ одномъ случаѣ, также вѣрно для нихъ и въ другомъ. Но есть одинъ новый, въ высшей степени важный дѣятель, который мы должны теперь принять во вниманіе, и по поводу его нужно сдѣлать нѣсколько предварительныхъ замѣчаній.

§ 243. Этотъ новый дѣятель есть движеніе—движеніе организма по отношенію къ окружающимъ его предметамъ, или движеніе частей организма по отношенію одной къ другой, или же оба движенія вмѣстѣ. Хотя и есть растенія, преимущественно изъ простѣйшихъ, которыя движутся, и хотя, съ другой стороны, у немногихъ простѣйшихъ животныхъ замѣчается отсутствіе движенія; но движеніе въ одномъ царствѣ такъ исключительно, такъ не необходимо и, вмѣстѣ съ тѣмъ, оно такъ всеобще, такъ очевидно въ другомъ царствѣ, что крупное разграниченіе этихъ царствъ обыкновенно дѣ-

лаемое на основаніи этого признака, достаточно основательно. То, что у растеній является незамѣтною причиною морфологическаго дифференцированія, у животныхъ становится главною его причиною.

Животныя, прикрѣпленныя корнями или другимъ какимъ-нибудь способомъ, представляютъ признаки строенія, наиболѣе сходные съ тѣми признаками, которые мы только-что изучали. Такъ какъ движенія частей, по отношенію одной къ другой и окружающему, зависятъ отъ способа аггрегаціи и отъ способа прикрѣпленія, то мы имѣемъ здѣсь морфологическія дифференцированія, сходныя въ общихъ чертахъ съ морфологическими дифференцированіями у растеній и представляющія одинаковые съ предыдущими роды симметріи, подъ вліяніемъ одинаковыхъ условій. Но перемѣщающіяся съ мѣста на мѣсто животныя подлежатъ еще одному разряду дѣйствій и воздѣйствій. Эти дѣйствія и воздѣйствія оказываютъ на нихъ различныя вліянія, сообразно различнымъ родамъ ихъ движеній. Бросимъ же взглядъ на главныя соотношенія между формою и движеніемъ, существованіе которыхъ мы вправѣ заранѣе предположить.

Если организмъ движется въ однородной средѣ всегда однимъ концомъ впередъ, то есть основаніе думать, что этотъ конецъ, подвергаясь дѣйствію силъ, иныхъ чѣмъ тѣ, которымъ подвергается другой конецъ, сдѣлается несходнымъ съ этимъ послѣднимъ; и принявши, что другихъ постоянныхъ различій въ условіяхъ нѣтъ, мы можемъ ожидать равномѣрнаго распредѣленія частей вокругъ оси движенія, т. е. лучевой симметріи. Если, кромѣ того, при такомъ положеніи концовъ, одна поверхность тѣла постоянно находится вверху, а другая внизу, то возникаетъ несходство между условіями, въ которыхъ находится верхъ и низъ тѣла, между тѣмъ какъ обѣ боковыя стороны остаются въ одинаковыхъ условіяхъ. Въ такомъ случаѣ мы вправѣ заключить, что такой организмъ можно будетъ раздѣлить на двѣ подобныя половины вертикальною плоскостью, проходящею черезъ ось движенія, и мы будемъ имѣть двустороннюю симметрію. Можно заранѣе предвидѣть, что эта симметрія будетъ лишь въ малой мѣрѣ уклоняться отъ двойной двусторонней, тамъ гдѣ не будетъ строгаго различія въ условіяхъ дѣйствующихъ на верхнюю и нижнюю части тѣла; и мы имѣемъ полное основаніе ожидать ясно-выраженной простой двусторонней симметріи въ тѣхъ существахъ, у которыхъ спинная и брюшная части находятся въ соотношеніи съ весьма различными частями окружающаго: каковы всѣ случаи, когда движеніе совершается по твердой поверхности. Если движеніе совершается хотя и по твердой поверхности, но не постоянно въ одномъ направленіи, а одинаково часто какъ въ ту такъ и въ другую сторону, то мы опять вправѣ ожидать лучевой симметріи; если же движенія совершаются въ еще болѣе разнообразныхъ направленіяхъ, если они не ограничиваются приблизительно плоскими поверхностями, а происходятъ по поверхностямъ распредѣленнымъ по всѣмъ направленіямъ съ постоянною неправильностью, то слѣдуетъ ожидать приближенія лучевой симметріи къ сферической. Если же образъ жизни таковъ, что взаимнодѣйствіе между организмомъ и средою не ведетъ въ итогѣ къ равенству дѣйствій и воздѣйствій на двухъ или бо-

лѣе сторонахъ, то мы вправѣ ожидать либо вполнѣ неправильной формы, либо нѣкоторыхъ уклоненій отъ правильной формы.

Мы совершенно вправѣ думать, что такія же общія соотношенія, какія существуютъ между формами и внѣшними силами въ животныхъ, разсматриваемыхъ какъ цѣлыя, существуютъ и въ составныхъ частяхъ животныхъ. Впрочемъ, безполезно было бы тратить мѣсто на описаніе этихъ соотношеній. Перейдемъ теперь къ фактамъ и посмотримъ, насколько они подтверждаютъ à posteriori заключенія, выведенныя здѣсь à priori.

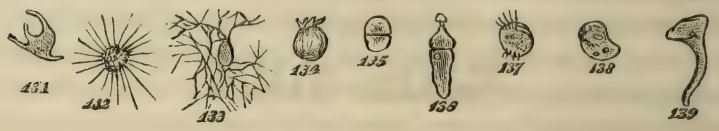
ГЛАВА XIV.

Общія формы животныхъ.

§ 244. Нѣкоторыя изъ Простѣйшихъ животныхъ имѣютъ совершенно неопредѣленныя формы, причемъ и эти неопредѣленныя формы лишены всякаго постоянства — отношенія ихъ частей неопредѣленны, какъ въ пространствѣ, такъ и во времени. У болѣе простыхъ корненожекъ, по крайней мѣрѣ во время активной стадіи ихъ существованія, не устанавливается никакого постояннаго различія между внутреннимъ и внѣшнимъ; а потому не можетъ установиться и соотвѣтствія между внѣшнею формою и распредѣленіемъ окружающихъ дѣйствій. Но когда отношеніе между внутреннимъ и внѣшнимъ становится постояннымъ, въ одной ли только части массы, или по всей массѣ, тогда являются и симметріи, соотвѣтственныя постоянству въ дѣйствіяхъ внѣшнихъ силъ. Когда протей (Amoeba) цистируется,—что̀ мы можемъ разсматривать какъ дифференцированіе его поверхностныхъ частей отъ внутреннихъ,—то онъ переходитъ отъ неопредѣленной, постоянно измѣняющейся формы къ сферической, и принимаемый имъ тогда родъ симметріи находится въ гармоніи съ равнымъ въ итогѣ дѣйствіемъ силъ со всѣхъ сторонъ. Въ Difflugia, рис. 134, а еще лучше въ Затворницѣ (Arcella), мы имѣемъ неопредѣленно-лучевую симметрію, причемъ въ этомъ случаѣ внѣшнія условія различны сверху и снизу, но одинаковы по сторонамъ. Сферическая симметрія и переходная отъ нея къ лучевой симметрія, встрѣчаемыя въ грегариновидныхъ (Gregarinida), также повидимому сообразны съ простыми условіями, въ которыхъ пребываютъ эти созданія въ кишечныхъ каналахъ насѣкомыхъ. Но отношенія этихъ низшихъ типовъ къ ихъ окружающему сравнительно такъ неопредѣленны, и мы такъ мало знаемъ объ его вліяніяхъ, что отъ изученія этихъ типовъ едвали можно ожидать чего-нибудь кромѣ отрицательнаго подтвержденія.

Тоже слѣдуетъ сказать и про наливочныхъ (Infusoria). Они имѣ-

ютъ болѣе или менѣе неправильныя формы. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда линія, по которой совершается ихъ движеніе въ водѣ, довольно опредѣленна и постоянна, мы имѣемъ форму приблизительно лучевую — по крайней мѣрѣ снаружи. Но, обыкновенно, какъ видно изъ рис. 137, 138, 139, ихъ формы либо несимметричны, либо безсимметричны. И сообразность этой формы съ дѣйствіемъ внѣшнихъ силъ становится совершенно очевидною при разсматриваніи такого существа подъ микроскопомъ; ибо движенія тутъ чрезвычайно разнообразны и неопредѣленны — такъ, что никакія двѣ или болѣе сторонъ массы не подвергаются приблизительно равнымъ группамъ внѣшнихъ дѣйствій.



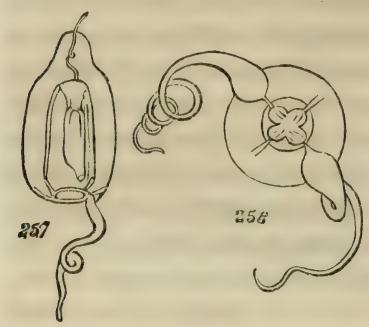
§ 245. Между аггрегатами втораго порядка, также какъ между аггрегатами перваго порядка, мы видимъ, что изъ числа имѣющихъ сколько-нибудь опредѣленную форму, низшіе сферичны или сфероидальны. Таковы морскіе студни (Thalassicollae). Въ этихъ студенистыхъ тѣлахъ, пассивно плавающихъ въ морѣ и поочередно подставляющихъ всѣ свои стороны одинаковымъ вліяніямъ, части расположены съ приблизительною правильностью вокругъ центра. Въ нѣкоторыхъ порядкахъ многодырочниковъ (Foraminifera), каковы напримѣръ нуммулиты, мы имѣемъ вторичные аггрегаты, части которыхъ расположены спирально, — приблизительно въ гармоніи съ лучевыми отношеніями общества къ окружающему; но есть и другіе типы, въ которыхъ трудно опредѣлить способъ расположенія соединенныхъ единицъ и у которыхъ отношенія къ окружающему также очень не ясны. Далѣе, изъ такихъ вторичныхъ аггрегатовъ, у которыхъ составныя единицы интегрированы лишь физически, вслѣдствіе чего частныя индивидуальности не поглощены составляемою ими индивидуальностью высшаго порядка, слѣдуетъ назвать составныхъ наливочныхъ. Скопище колокольчиковыхъ (Vorticellae), рис. 144, послужитъ хорошимъ примѣромъ такихъ инфузорій, а поразительное сходство, представляемое особями этого скопища съ особями лучисто-расположеннаго пучка цвѣтовъ, показываетъ, какъ, при аналогичныхъ условіяхъ, общія начала морфологическаго дифференцированія одинаково выражаются въ обоихъ царствахъ.

§ 246. Лучевая симметрія обыкновенна у такихъ аггрегатовъ втораго порядка, у которыхъ части достаточно дифференцированы и интегрированы, чтобы придать цѣлому опредѣленную индивидуальность. Безпорошицевыя (Coelenterata) представляютъ тому многочисленные примѣры. Одиночные полипы—гидроидные или зонтиковидные—большею частію не перемѣщаются съ мѣста на мѣсто, если же перемѣщаются, то движутся впередъ любою изъ сторонъ; а потому движеніе не можетъ вызвать у нихъ постояннаго различія въ дѣйствую-

щихъ на тѣло условіяхъ. Такъ какъ они сидятъ съ ртами обращенными то кверху, то книзу, то наклоненными подъ всевозможными углами, то нѣтъ такихъ механическихъ дѣйствій, которыя, если разсматривать особи одного вида въ совокупности, дѣйствовали бы на нѣкоторыя части дисковъ болѣе, чѣмъ на остальныя. И вслѣдствіе этой неопредѣленности положенія, равнымъ образомъ и отношенія къ добычѣ таковы, что не даютъ нѣкоторымъ изъ хватательныхъ органовъ подпасть подъ вліяніе иныхъ силъ, чѣмъ тѣ, которымъ подлежатъ остальные. Прикрѣпленный конецъ находится въ иныхъ условіяхъ, чѣмъ свободный, и потому эти оба конца различны; но вокругъ оси, идущей отъ прикрѣпленнаго конца къ свободному, условія одинаковы по всѣмъ направленіямъ, и форма вслѣдствіе этого является лучевою. Далѣе, та же общая истина подтверждается, только при другихъ условіяхъ многими изъ свободно-плавающихъ гидровыхъ (Hydrozoa). У обыкновенной медузы, двигающейся въ водѣ вслѣдствіе ритмическихъ сокращеній ея диска, механическія воздѣйствія одинаковы со всѣхъ сторонъ; и такъ какъ, вслѣдствіе случайныхъ причинъ, каждая часть краевъ диска въ свою очередь попадаетъ наверхъ, то ни одна изъ нихъ не подлежитъ постоянно инымъ вліяніямъ, чѣмъ остальныя части. Вслѣдствіе этого форма остается лучевою.

Впрочемъ у другихъ представителей той же группы встрѣчаются формы, въ которыхъ видна уже зачинающаяся двусторонность и которыя облегчаютъ намъ пониманіе того, какъ можетъ возникнуть болѣе явственная двусторонность. Нѣкоторыя изъ медузовидныхъ (Medusidae) даютъ начало почкамъ изъ тѣла центральнаго полипита, или изъ нѣкоторыхъ точекъ на краяхъ диска; и такое почкованіе если только оно не происходитъ равномѣрно со всѣхъ сторонъ, чего не бываетъ и что̀ весьма невѣроятно, очевидно должно стремиться нарушить равновѣсіе диска и сдѣлать его положеніе менѣе измѣнчивымъ. Въ другихъ случаяхъ выростаніе на одной сторонѣ, изъ края диска, большаго отростка, напр. у Steenstrupia, рис. 257, — отростка, который можетъ быть морфологически эквивалентенъ одной изъ упомянутыхъ сейчасъ почекъ, — составляетъ подобное же измѣненіе, вызывающее въ свою очередь новыя измѣненія. При существованіи такого отростка, животное уже не можетъ быть иначе раздѣлено на двѣ совершенно подобныя половины, какъ плоскостью, проходящею черезъ отростокъ; и если только удѣльный вѣсъ этого отростка не равенъ удѣльному вѣсу диска, то отростокъ будетъ стремиться занять низшую или высшую точку, вслѣдствіе чего двусторонность будетъ усиливаться, такъ какъ отростокъ будетъ удерживать обѣ стороны въ одинаковыхъ условіяхъ, въ то время какъ верхъ и низъ будутъ находиться въ различныхъ условіяхъ. Рис. 258 изображаетъ нижнюю сторону другой медузы, у которой еще болѣе явственная двусторонность вызывается присутствіемъ двухъ отростковъ. Между простыми свободно-плавающими актиніевыми (Actinozoa) встрѣчаются подобныя же уклоненія отъ лучевой симметріи, рядомъ съ подобными же движеніями въ водѣ въ двустороннемъ положеніи. Цидиппа (Cydippe) служитъ тому знакомымъ примѣромъ. Хотя

это существо въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ имѣетъ лучевой характеръ, напр. въ распредѣленіи меридіональныхъ полосъ, состоящихъ изъ плавательныхъ пластинокъ и сопровождающихъ ихъ каналовъ, но оно представляетъ двустороннее распредѣленіе щупальцевъ и разныхъ другихъ частей, соотвѣтствующее его двустороннему положенію при движеніи въ водѣ. А въ другихъ родахъ этой группы, каковы Cestum, Eurhamphoea и Callianira, уже совершенно исчезаетъ то почти равномѣрное распредѣленіе частей, которое характеризуетъ Beroe.



Здѣсь мнѣ кажется умѣстно будетъ заранѣе встрѣтить возраженіе, которое можетъ возникнуть у нѣкоторыхъ по поводу этихъ и другихъ подобныхъ примѣровъ, — именно то, что они въ значительной мѣрѣ доходятъ до физическихъ труизмовъ. Если части медузы расположены въ лучевой симметріи вокругъ оси движенія ея въ водѣ, то конечно никакой изъ частей ея окружности не будетъ возможности находиться вверху предпочтительно передъ остальными; и одинаковость условій также можетъ быть здѣсь приписана лучевой формѣ, какъ и лучевая форма — одинаковости условій. Обратно, если части не расположены лучисто вокругъ оси движенія, то онѣ должны стремиться принять извѣстное положеніе, при которомъ части, расположенныя по двумъ сторонамъ вертикальной плоскости, находились бы въ равновѣсіи, — получается двусторонность; и неизбѣжная приэтомъ двусторонность условій такъ же можетъ быть приписана двусторонности формы, какъ двусторонность формы — двусторонности условій. Безъ сомнѣнія, форма и внѣшнія условія, въ указываемомъ смыслѣ, неизбѣжно соотносительны; и покуда возражающій утверждаетъ только это, его возраженіе находится въ гармоніи съ нашими выводами. На затрудненіе же, возникающее въ тоже время вслѣдствіе являющагося здѣсь вопроса: почему же форма есть результатъ внѣшнихъ условій, а не условія — результатъ формы? отвѣтъ таковъ: лучистый типъ какъ потому, что онъ наименѣе дифференцированный типъ, такъ и потому, что онъ несомнѣнно свойственъ преимущественно низшимъ типамъ, долженъ быть признанъ типомъ, предшествующимъ двустороннему. Индивидуальныя измѣненія въ лучевомъ типѣ, происходящія отъ дѣйствія случайныхъ обстоятельствъ, не произведутъ уклоненія вида отъ лучеваго типа, если только они не даютъ преимуществъ тѣмъ особямъ, въ которыхъ произошли; чего нѣтъ основанія предполагать во всякомъ данномъ случаѣ. Однако иногда случайныя уклоненія отъ лучеваго типа, которыхъ появленія мы имѣемъ право ожидать въ силу закона неустойчивости однороднаго, могутъ быть выгодны; и тогда есть вѣроятность, что они упрочатся. Такія уклоненія должны стремиться уничтожить первоначальную неопредѣленность и измѣнчивость положенія,—должны вызвать стремленіе къ выработкѣ извѣстнаго обычнаго поло-

женія. А стремленіе къ обычному положенію, разъ появившись, будетъ постоянно усиливаться, тамъ гдѣ усиленію его не мѣшаютъ противные дѣятели: такъ какъ каждая послѣдующая степень двусторонности будетъ дѣлать болѣе дѣйствительными тѣ вліянія, которыя ведутъ къ двусторонности. Если этотъ отвѣтъ будетъ признанъ недостаточнымъ, то его можно подкрѣпить еще однимъ, именно тѣмъ, что такъ какъ у растеній дѣйствующія силы суть антецеденты, а формы — послѣдствія (такъ какъ очень часто измѣненія формъ видимо слѣдуютъ за измѣненіями силъ), то мы имѣемъ право заключить, что такая же послѣдовательность причины и дѣйствія существуетъ и у животныхъ.

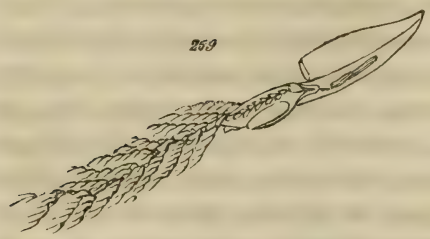
§ 247. Продолжая разсматривать тотъ же типъ, но переходя къ высшей степени сложенія, мы встрѣчаемся съ болѣе сложными и болѣе разнообразными проявленіями тѣхъ же общихъ законовъ. У составныхъ безпорошицевыхъ (Coelenterata), представляющихъ скопленія особей, которыя по отдѣльности гомологичны съ разсмотрѣнными сейчасъ единичными особями, мы должны обратить вниманіе какъ на формы соединенныхъ особей, такъ и на формы образуемыхъ ими аггрегатовъ.

Тѣ изъ прикрѣпленныхъ гидровыхъ (Hydrozoa) и актиніевыхъ (Actinozoa), которыя образуютъ развѣтвленныя общества, сохраняютъ лучевой типъ, какъ потому, что, занимая разнообразныя положенія, они не могутъ быть въ замѣтно-различныхъ условіяхъ по отношенію къ главнымъ для нихъ окружающимъ дѣйствіямъ (дѣйствіямъ добычи), а также потому, что еслибы такія различія и были даже чувствительны, то они такъ уравновѣшивались бы въ своихъ дѣйствіяхъ на особи, различно расположенныя въ каждой отдѣльной группѣ, что въ расѣ были бы нейтрализованы. Въ древовидныхъ коралловыхъ полипнякахъ, равно какъ въ развѣтвленныхъ собраніяхъ болѣе простыхъ полиповъ, вродѣ изображенныхъ на рис. 149, 150, мы дѣйствительно имѣемъ случаи, во многихъ отношеніяхъ подобные тѣмъ, которые представляютъ разбросанные цвѣтки (§ 233), которые, хотя и находятся въ боковыхъ положеніяхъ, но остаются лучевыми, такъ какъ никакое дифференцирующее вліяніе не можетъ дѣйствовать на всѣхъ ихъ однообразно. Между тѣмъ въ группахъ, составляемыхъ этими особями, мы видимъ дальнѣйшее подобіе формамъ растеній, проявляющееся при дальнѣйшемъ подобіи условій. Прикрѣпленные концы отличаются отъ свободныхъ, также какъ въ растеніяхъ; а правильныя или неправильныя вѣтви очевидно находятся къ окружающимъ дѣйствіямъ въ отношеніяхъ, аналогичныхъ съ тѣми, въ которыхъ находятся вѣтви растеній.

149 150

Представители тѣхъ сложныхъ безпорошицевыхъ (Coelenterata), которыя движутся въ водѣ въ силу своихъ собственныхъ дѣйствій и въ положеніяхъ приблизительно постоянныхъ, представляютъ болѣе или менѣе опредѣленную двусторонность. Примѣромъ тому служитъ двойчатка (Diphyes), рис. 259.

Каждый изъ сильно развитыхъ и видоизмѣненныхъ полипитовъ, образующихъ ея плавательные мѣшки, имѣетъ двустороннюю форму, соотвѣтственно двусторонности условій; а въ каждомъ изъ привѣшенныхъ полипитовъ присутствіе единственнаго щупальца производитъ подобное же уклоненіе отъ первоначальнаго лучеваго типа.



Самъ аггрегатъ, которому въ этомъ случаѣ его члены подчинены въ значительной мѣрѣ, въ свою очередь представляетъ ту же сообразность строенія съ обстоятельствами. Онъ можетъ быть симметрично раздѣленъ на двѣ части плоскостью, проходящею черезъ оба плавательные, сократительные пузыря, и только ею одною; и эта плоскость, дѣлящая его на двѣ симметричныя части, есть та самая вертикальная плоскость, по обѣимъ сторонамъ которой части аггрегата находятся въ одинаковыхъ условіяхъ, когда онъ движется въ водѣ.

Другая группа океаническихъ гидровыхъ (Hydrozoa), именно свѣтильниковыя (Physophoridae), представляетъ интересные факты не столько касательно формъ соединенныхъ особей, которыя мы можемъ оставить въ сторонѣ, сколько относительно формъ аггрегатовъ. Нѣкоторыя изъ нихъ не имѣютъ плавательныхъ органовъ, а части ихъ привѣшены къ воздушнымъ пузырямъ, которые обыкновенно носятся на поверхности воды; и части ихъ распредѣлены безсимметрично. Таковъ пузырникъ (Physalia), рис. 152. Въ этомъ случаѣ отношенія интегрированной группы особей къ окружающему не опредѣленны; а потому нѣтъ такого дѣятеля, который стремился бы измѣнить этотъ, сравнительно неправильный способъ роста, вѣроятно унаслѣдованный отъ первобытнаго типа развѣтвленныхъ гидровыхъ (Hydrozoa).

Способы соединенія у сложныхъ безпорошицевыхъ (Coelenterata) до такой степени разнообразны, что нечего и думать перебрать всѣ эти способы. Даже еслибы мѣсто позволило такое разсмотрѣніе, то только спеціалистъ естествоиспытатель могъ бы прослѣдить во всей этой группѣ соотношеніе между формою и условіями существованія. На вышеприведенные факты слѣдуетъ смотрѣть лишь какъ на немногіе изъ важнѣйшихъ и легко объяснимыхъ случаевъ.

§ 248. Въ подцарствѣ слизнякообразныхъ (Molluscoida) мы встрѣчаемъ случаи не вполнѣ несходные съ предыдущими. Типы собранные подъ этимъ наименованіемъ состоятъ изъ простыхъ особей или аггрегатовъ втораго порядка и изъ обществъ, или третичныхъ аггрегатовъ, образуемыхъ соеди-

неніемъ особей. Мы должны указать отношенія, существующія между формами и условіями тѣхъ и другихъ.

Одиночныя асцидіевыя, прикрѣпленныя или носящіяся въ водѣ, находятся въ недѣятельномъ и неопредѣленномъ общеніи съ дѣйствіями окружающаго. Не имѣя возможности двигаться сколько-нибудь живо, неспособныя схватывать иной добычи кромѣ той, которая приносится втягиваемыми и извергаемыми ими потоками воды,—эти существа не подлежатъ такимъ группамъ силъ, которыя дѣйствовали бы равнымъ образомъ на двѣ или болѣе сторонъ; и ихъ формы вслѣдствіе этого остаются неопредѣленными. Хотя въ нихъ есть слѣды симметрическаго расположенія, по всей вѣроятности обязанные своимъ существованіемъ ихъ происхожденію, тѣмъ неменѣе ихъ формы существенно безсимметричны. Рис. 156 служитъ тому примѣромъ. У сложныхъ асцидіевыхъ, носящихся въ водѣ и прикрѣпленныхъ, форма аггрегата, зависящая частью отъ способа почкованія, частью же отъ окружающихъ условій каждаго даннаго случая, въ значительной мѣрѣ неопредѣленна. Все, что мы можемъ сказать объ ней, это то, что она повидимому не находится въ разногласіи съ выраженными выше законами.

Болѣе положительныя доказательства представляютъ тѣ составныя слизнякообразныя (Molluscoida), которыя по способу соединенія наиболѣе сходны съ сложными безпорошицевыми,—т. е. мшанки (Polyzoa). Многія изъ нихъ образуютъ группы болѣе или менѣе неправильныя—распространяясь въ видѣ плёнокъ по твердымъ поверхностямъ, образуя сочетанія подобныя листвякамъ морскихъ водорослей, выпочковываясь изъ ползучихъ столоновъ, или выростая въ видѣ древовидныхъ обществъ; а при такой неправильной аггрегаціи они еще и неправильно размѣщаются на поверхностяхъ наклоненныхъ во всякую сторону. Ограничиваясь замѣчаніемъ, что такое безсимметричное распредѣленіе соединенныхъ особей объясняется отсутствіемъ опредѣленности въ отношеніяхъ аггрегатовъ къ дѣйствующимъ силамъ, мы должны главнымъ образомъ обратить здѣсь вниманіе на то, что особи образующія соединенія подтверждаютъ ту же истину, что и подобнымъ же образомъ соединенныя особи изъ безпорошицевыхъ (Coelenterata). Между тѣмъ какъ въ ихъ внутреннихъ органахъ нѣтъ никакой опредѣленной симметріи, хотя и полагаютъ, что въ нихъ есть слѣды двусторонности,—внѣшніе ихъ органы совершенно лучисты. При совокупномъ разсмотрѣніи всѣхъ членовъ каждаго ихъ общества, рѣсничатыя щупальца, выпускаемыя ими, оказываются со всѣхъ сторонъ въ одинаковыхъ отношеніяхъ къ добычѣ; а потому эти щупальца остаются одинаковы со всѣхъ сторонъ. Впрочемъ въ этомъ распредѣленіи щупальцевъ есть нѣкоторыя исключенія. Въ числѣ прѣсноводныхъ мшанокъ (Polyzoa) есть нѣкоторые роды, каковы перистка (Plumatella) и хохлатка (Cristatella), у которыхъ распредѣленіе этихъ частей весьма явственно двустороннее. Нѣкоторые виды этихъ родовъ представляютъ такія отношенія особей между собою и къ поверхности прикрѣпленія, что въ нихъ мы находимъ ключъ къ этому измѣненію; въ другихъ же видахъ причины этого отклоненія отъ лучеваго типа не ясны.

§ 249. Въ нѣсколько разнородномъ сборищѣ животныхъ, сгруппированныхъ нынѣ, можетъ быть лишь временно, въ одинъ классъ суставчато-видныхъ (Annuloida), мы снова начнемъ съ простыхъ аггрегатовъ втораго порядка, и дойдемъ до тѣхъ, въ которыхъ есть основаніе предполагать высшую степень сложенія. Въ этой группѣ мы встрѣчаемъ прекрасные примѣры соотношеній между формами и силами.

Изъ низшихъ кольчатовидныхъ типовъ, плосковикъ (Planaria) служитъ примѣромъ простой двусторонней симметріи, которая даже въ весьма низкихъ формахъ сопровождаетъ обычай двигаться въ одномъ направленіи по твердой поверхности. Какъ ни скромно организованы эти существа, равно какъ и сродныя имъ немертиды (Nemertidae), однако мы видимъ у нихъ столь же ясно, какъ у высшихъ животныхъ, что тамъ, гдѣ движеніе вызываетъ неодинаковое дѣйствіе силъ на оба конца тѣла, неодинаковое на верхнюю и нижнюю поверхность, и одинаковое вдоль по обѣимъ сторонамъ тѣла, получается и соотвѣтственная форма, несходная въ своихъ оконечностяхъ, несходная въ своихъ верхней и нижней поверхностяхъ, но въ которой стороны сходны между собою. Иглокожіе (Echinodermata) представляютъ поучительные примѣры,—поучительные потому, что мы встрѣчаемъ въ близко сродныхъ типахъ значительныя различія формъ, соотвѣтствующія значительнымъ различіямъ въ отношеніяхъ къ окружающему. Факты распадаются на четыре группы. Морскія лиліи (Crinoidea), нѣкогда столь обильныя, а теперь столь рѣдкія, представляютъ лучевую симметрію, соотвѣтственно равному дѣйствію силъ со всѣхъ сторонъ. По общимъ положеніямъ ихъ частей относительно окружающихъ дѣйствій онѣ сходны съ одноосными растеніями, или съ полипами, и представляютъ замѣтное различіе между прикрѣпленнымъ и свободнымъ концами, рядомъ съ равномѣрнымъ распредѣленіемъ частей вокругъ оси. У змѣевзвѣздовыхъ (Ophiuridea), весьма близко сродныхъ морскимъ лиліямъ, и у морскихъ звѣздъ мы имѣемъ лучевую симметрію, сосуществующую съ весьма различными образами жизни; но тѣмъ неменѣе эти различные образы жизни все-таки объясняютъ сохраненіе одной формы. Прицѣпляясь къ утесамъ и водорослямъ своими простыми или развѣтвленными руками, или же присосками, расположенными на нижней поверхности лучей, такое существо при движеніи имѣетъ впереди не всегда одну и ту же сторону, но каждую изъ нихъ безразлично. Вслѣдствіе этого, въ общей сложности, его лучи или руки подвергаются одинаковымъ вліяніямъ, а потому остаются одинаковыми на всѣхъ сторонахъ.

Равнымъ образомъ мы находимъ истолкованіе сферической или вѣрнѣе сфероидальной формы и обыкновеннаго морскаго ежа, наблюдая его нравы. Онъ не имѣетъ привычки двигаться по приблизительно плоской поверхности, но прицѣпляется одновременно съ разныхъ сторонъ различными частями своей поверхности. Посѣщая трещины и промежутки между камнями и водорослями, морской ежъ выпускаетъ присоски меридіонально расположенные по его панцырю и прицѣпляется къ предметамъ то съ одной стороны, то съ другой, то сверху, то снизу; результатъ этого тотъ, что

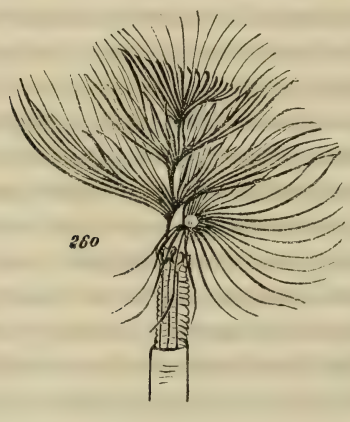
онъ двигается по всевозможнымъ направленіямъ не въ одной плоскости, а во всемъ пространствѣ. Поэтому въ его общей формѣ видно приближеніе къ сферической симметріи,—которое однако задерживается отношеніями его частей ко рту и порошицѣ; такъ какъ полюсы находятся не въ совершенно одинаковыхъ условіяхъ съ остальными частями его поверхности. Еще болѣе многозначительное отклоненіе отъ этой формы встрѣчается у тѣхъ морскихъ ежей (Echinidia), которые живутъ въ различныхъ мѣстообитаніяхъ и слѣдовательно ведутъ различные образы жизни. Роды Echinocyamus, Spatangus, Brissus и Amphidotus представляютъ значительныя уклоненія къ двустороннему строенію. Эти существа встрѣчаются уже не на утесистыхъ берегахъ, а на плоскомъ морскомъ днѣ, и нѣкоторыя изъ нихъ исключительно на песчаномъ или иловатомъ грунтѣ. Здѣсь нѣтъ распредѣленія поверхностей со всѣхъ сторонъ, дѣлающаго сфероидальную форму сообразною съ условіями. Такъ какъ этимъ животнымъ приходится двигаться по приблизительно-горизонтальной плоскости, то всякое уклоненіе строенія, ведущее къ тому, чтобы одна сторона при движеніи всегда находилась впереди, будетъ уже преимуществомъ для животнаго, причемъ большее приспособленіе къ отправленію становится тѣмъ возможнѣе, чѣмъ постояннѣе дѣлается самое отправленіе. Выживаніе приспособленнѣйшихъ поведетъ вслѣдствіе этого къ установленію, при такихъ условіяхъ, формы, въ которой всегда будетъ находиться впереди одна и та же часть, — формы, ведущей, слѣдовательно, все къ большему и большему уклоненію отъ лучевой симметріи къ двусторонней. Не мѣшаетъ прибавить, что пригодность этихъ истолкованій не зависитъ отъ того, какъ мы отнесемся къ родственнымъ связямъ иглокожихъ, и отъ того, что̀ мы примемъ за первоначально свойственный имъ типъ симметріи. Если, какъ утверждаетъ проф. Гёксли, иглокожіе, имѣя двустороннія личинки, не могутъ быть признаны сродными съ низшими типами, гдѣ существуетъ полное и постоянно удерживаемое лучевое строеніе, то изъ этого не слѣдуетъ, чтобы вышеизложенныя соображенія были ошибочны. Напротивъ происхожденіе этихъ лучисто-симметричныхъ формъ отъ нелучисто-симметричныхъ показываетъ, какъ полно формируется строеніе организма распредѣленіемъ силъ, которымъ онъ подвергается сообразно своему образу жизни.

Остальныя кольчатовидныя (Annuloida), большей частью паразиты, должны быть оставлены въ сторонѣ. Такъ какъ они живутъ въ тѣлахъ другихъ существъ, то формы у нихъ зависятъ отъ условій слишкомъ темныхъ для насъ, чтобы мы могли удовлетворительно ихъ разсмотрѣть.

§ 250. Весьма опредѣленныя и сравнительно однообразныя отношенія между формами и обстоятельствами существуютъ у суставчатыхъ (Annulosa), включая сюда кольчатыхъ (Annelida) и членистыхъ (Articulata). Какъ согласія такъ и несогласія здѣсь одинаково поучительны.

Въ какой-нибудь изъ періодовъ своей жизни, если не въ продолженіе всей своей жизни, каждое суставчатое животное обладаетъ способностью передвиженія; и такъ какъ при этомъ временномъ или постоянномъ передвиженіи одинъ конецъ всегда находится впереди, а одна поверхность—сверху, то мы

имѣемъ такимъ образомъ осуществленіе условій, при которыхъ обыкновенно возникаетъ двусторонняя симметрія. Согласно съ этимъ двустороннюю симметрію можно прослѣдить во всемъ этомъ подцарствѣ. «Прослѣдить», должны мы сказать, ибо, въ высшей степени очевидная въ громадномъ большинствѣ суставчатыхъ типовъ, она однако въ значительной мѣрѣ затемнена тамъ, гдѣ такого затемненія слѣдуетъ ожидать. Зародыши трубкожиловъ (Tubicolae), проплававши нѣсколько времени на свободѣ, опускаются на дно и выстраиваютъ себѣ трубки, изъ которыхъ высовываютъ свои головки; и у нихъ, или у нѣкоторыхъ изъ нихъ, двусторонняя симметрія замаскировывается всестороннимъ развитіемъ головныхъ придатковъ. Распредѣленіе щупальцевъ у Terebella весьма сходно съ распредѣленіемъ ихъ у полипа. Дыхательные органы кисточника (Sabella unispira), рис. 260, не одинаковы съ обѣихъ сторонъ серединной плоскости. Но и здѣсь тулови-

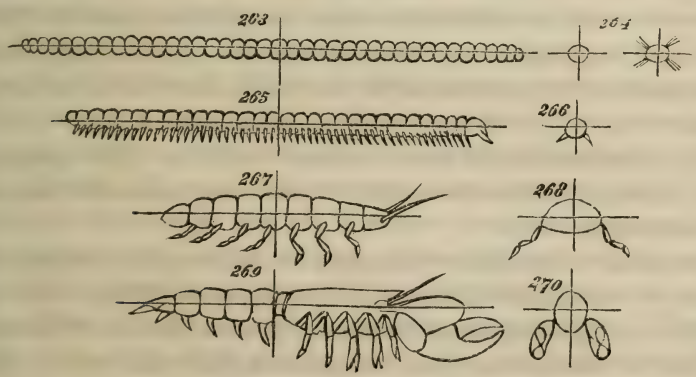


ще сохраняетъ первоначальную двусторонность; и еще слѣдуетъ замѣтить, что если внѣшнія условія остаются двусторонними, то двусторонность не утрачивается и во внѣшнихъ придаткахъ; доказательство тому змѣйка (Serpula), рис. 261, у которой пучки дыхательныхъ органовъ устроены двусторонне, согласно съ двусторонностью условій, вызываемою обычнымъ положеніемъ ея трубки.

Одинаковость симметріи у высшихъ суставчатыхъ (Annulosa), имѣетъ значеніе, на которое не обращено должнаго вниманія. Что у мухъ, жуковъ, раковъ, тысяченожекъ, пауковъ и клещей есть та общая черта, что конецъ, находящійся впереди во время движенія, отличается отъ задняго, что верхняя поверхность отличается отъ нижней, а обѣ стороны между собою сходны, — это всѣмъ извѣстно. Но послѣ всего сказаннаго выше видно, что эта истина имѣетъ значеніе, котораго не слѣдуетъ упускать изъ вида, такъ какъ она милліонами даетъ подтвержденія выше-установленныхъ законовъ. Чертежи были бы безполезны. Каждый изъ читателей мысленно представитъ себѣ указанное единство.

Хотя, впрочемъ, эти признаки строенія такъ однообразно повторяются у всѣхъ

суставчатыхъ животныхъ, существуютъ однако нѣкоторые другіе признаки, въ которыхъ они разнообразно несходствуютъ другъ съ другомъ; и на эти различія мы должны здѣсь обратить вниманіе, такъ какъ и они послужатъ намъ къ построенію общаго вывода. Мы видимъ въ нихъ стадіи, путемъ которыхъ двусторонняя симметрія становится болѣе и болѣе опредѣленною, по мѣрѣ того какъ болѣе и болѣе опредѣленно выступаютъ условія, которымъ соотвѣтствуетъ такая симметрія. Обыкновенный дождевой червь можетъ быть приведенъ какъ примѣръ наименѣе явнаго проявленія двусторонности въ разсматриваемомъ подцарствѣ. Хотя внутреннія его части расположены двусторонне, и хотя положеніе его отверстій даетъ ему и наружную двусторонность, вызывая вмѣстѣ съ тѣмъ различіе и между обоими концами, но все-таки двусторонность выражается нерѣзко. Форма этого животнаго весьма мало уклоняется отъ того, что мы называемъ тройною двустороннею симметріею: если поперегъ разрѣзать это существо на двѣ равныя части, то головной и хвостовой концы будутъ весьма сходны между собою; если разрѣзать его вдоль оси горизонтальною плоскостью, то верхняя и нижняя половины также будутъ весьма между собою сходны; наконецъ, если разрѣзать его вдоль оси вертикальною плоскостью, то обѣ стороны будутъ совершенно сходны. Рис. 263 и 264 служатъ поясненіемъ сказаннаго. Такія существа какъ Julus и тысяченожка могутъ служить примѣромъ перехода къ двойной двусторонней симметріи. Кромѣ того что такое животное дѣлится на двѣ совершенно подобныя части вертикальною плоскостью, проходящею черезъ ось, оно можетъ быть разсѣчено и поперечно на двѣ части, весьма мало разнящіяся между собою; но если разсѣчь его надвое горизонтальною плоскостью, проходящею черезъ ось, то верхняя и нижняя половины будутъ рѣшительно несходны. Эта форма строенія поясняется рисун-



ками 265 и 266. У равноногихъ черепокожихъ удаленіе отъ этихъ низкихъ типовъ симметріи болѣе замѣтно. Какъ видно изъ рис. 267 и 268, различіе между верхнею и нижнею частями, съ одной стороны, и различіе между головнымъ и хвостовымъ концами съ другой стороны—значительнѣе.

У всѣхъ высшихъ членистыхъ (Articulata) несходство между переднею и заднею половинами сдѣлалось вполнѣ очевиднымъ: у нихъ существуетъ такъ ясно вы-

раженная единичная двусторонняя симметрія, что и не приходитъ на умъ искать другаго сходства кромѣ сходства между двумя сторонами. Эта истина очевидна изъ разсмотрѣнія рис. 269 и 270, изображающихъ десятиногаго черепокожаго, разсѣченнаго продольно и поперечно. Припомнивъ образъ жизни изображенныхъ и разсмотрѣнныхъ здѣсь существъ, легко увидѣть, что онъ объясняетъ эти формы. Дѣйствія силъ одинаковы вокругъ всего дождеваго червя, зарывающагося въ плотную почву. Тысяченожка, ползающая въ рыхлой почвѣ или среди продуктовъ разрушенія, или подъ камнями, забирается между твердыхъ поверхностей—причемъ въ большинствѣ случаевъ промежутки бываютъ здѣсь въ одномъ направленіи больше чѣмъ въ другихъ. А у всѣхъ высшихъ суставчатыхъ (Annulosa), двигающихся по открытымъ предметамъ, внѣшнія силы дѣйствуютъ на спинныя и брюшныя части такъ же различно, какъ силы дѣйствующія на оба конца.

Здѣсь же слѣдуетъ отмѣтить и еще одинъ фактъ, касающійся однихъ только суставчатыхъ, а именно тотъ, что они становятся несимметричными, если ихъ части находятся въ несимметричныхъ отношеніяхъ къ окружающему. Примѣромъ служитъ обыкновенный крабъ-отшельникъ. Здѣсь въ придачу къ несходству сторонъ, зависящему отъ искривленія тѣла, которое происходитъ ради приспособленія животнаго къ обитаемымъ имъ раковинамъ, является еще одно несходство, отъ бо̀льшаго развитія на внѣшней сторонѣ придатковъ и особенно клешней. Такъ какъ въ зародышѣ краба-отшельника обѣ стороны сходны между собою, и такъ какъ зародышъ служитъ представителемъ того типа, отъ котораго произошло животное, то въ этомъ случаѣ мы имѣемъ доказательство преобразованія симметрической двусторонней формы въ несимметрическую двустороннюю подъ вліяніемъ несимметрическихъ двустороннихъ условій. Еще одинъ примѣръ того же представляетъ ракоѣдъ (Bopyrus), рис. 271,—паразитъ, у котораго также образъ жизни объясняетъ его искривленный видъ.

271

§ 251. У слизняковъ (Mollusca) мы находимъ болѣе разнообразныя отношенія между формами и обстоятельствами. Нѣкоторыя изъ нихъ въ высшей степени поучительны.

У слизняковъ изъ порядка крылоногихъ (Pteropoda) образъ плаванія въ морѣ весьма сходенъ съ полетомъ бабочки въ воздухѣ, и ихъ формы представляютъ нѣкоторое сходство съ формами бабочекъ. Рис. 272 изображаетъ одно изъ такихъ существъ. Очевидно, что его двусторонне симметричная форма соотвѣтствуетъ его двусторонне симметричнымъ условіямъ.

272

Пластинчатожаберныя (Lamellibranchiata) имѣютъ различныя формы, которыми сопровождаются ихъ различные образы жизни. У тѣхъ, которыя, какъ прѣсноводная ракушка, часто передвигаются съ мѣста на мѣсто, вертикальная плоскость раздѣляетъ створки и ихъ содержимое на сходныя части: они двусторонне симметричны, согласно

способу ихъ передвиженія. Морская ракушка, также, хотя обыкновенно прикрѣпляется къ чему-нибудь и хотя приэтомъ обѣ створки не всегда бываютъ въ одинаковыхъ условіяхъ, однако сохраняетъ двустороннюю симметрію характеристичную для порядка, къ которому она принадлежитъ; и это потому, что въ видѣ, разсматриваемомъ какъ цѣлое, обѣ створки не находятся въ различныхъ условіяхъ. Если разсматривать положенія различныхъ особей въ совокупности, то въ итогѣ окажется, что дифференцирующія дѣйствія нейтрализуютъ другъ друга. У нѣкоторыхъ другихъ неподвижныхъ пластинчатожаберныхъ замѣчаются, однако, значительныя уклоненія отъ двусторонней симметріи,—уклоненія такого рода, какія можно было бы предвидѣть при обстоятельствахъ, въ которыхъ они находятся. Если одна створка всегда бываетъ внизу, или прилегаетъ къ поверхности прикрѣпленія, между тѣмъ какъ другая створка всегда находится вверху, или въ соприкосновеніи съ окружающею водою, то мы должны ожидать, что створки будутъ неодинаковы. Оно такъ и есть; доказательство—устрица. Но въ устрицѣ мы видимъ еще дальнѣйшую неправильность. Это значительная неопредѣленность очертаній, какъ въ раковинѣ, такъ и у самого животнаго, неопредѣленность, которая становится очевидною при сравненіи особей между собою. Но стоитъ только вспомнить, что устрицы растутъ пучками, и поэтому должны прикасаться одна къ другой различнымъ образомъ и въ различной степени, чтобы увидѣть, чѣмъ объясняется эта неопредѣленность и разнообразіе формы.

У брюхоногихъ (Gasteropoda) встрѣчаются болѣе опредѣленнаго рода измѣненія. «У всѣхъ слизняковъ — говоритъ проф. Гёксли—ось тѣла первоначально есть прямая линія, и части распредѣлены симметрично относительно продольной вертикальной плоскости, совершенно также какъ въ зародышѣ позвоночнаго или членистаго.» Эта двусторонняя симметрія у нѣкоторыхъ брюхоногихъ, напр. у байдарки (Chiton) сохраняется — такъ какъ отношенія тѣла къ окружающимъ дѣйствіямъ не могутъ ее разрушить. Но у гораздо болѣе многочисленныхъ типовъ съ спиральными раковинами мы имѣемъ явное уклоненіе отъ двусторонней симметріи, какъ и слѣдовало ожидать. «Это безсимметричное переразвитіе никогда не касается головы или ноги слизняка»: только тѣ части утрачиваютъ свою двусторонность, которыя заключены въ раковину и такимъ образомъ защищены отъ окружающихъ дѣйствій; между тѣмъ какъ внѣшнія части, подвергающіяся, вслѣдствіе движеній этихъ существъ, двустороннимъ условіямъ, остаются двусторонними. Но здѣсь мы сталкиваемся съ однимъ затрудненіемъ. Почему же голые брюхоногіе, какъ наша обыкновенная улитка, уклоняются отъ двусторонней симметріи, между тѣмъ какъ имъ свойственъ именно тотъ образъ движенія, который обыкновенно сопровождается полною двустороннею симметріею? Отвѣтъ на это тотъ, что ихъ уклоненія отъ двусторонней симметріи вѣроятно унаслѣдованы и что они удерживаются въ такихъ частяхъ организаціи, которыя не подвержены двусторонне-симметричнымъ условіямъ. Есть основаніе думать, что голыя брюхоногія произошли отъ брюхоногихъ, имѣвшихъ раковины: доказательствомъ чему служитъ то, что въ раннихъ

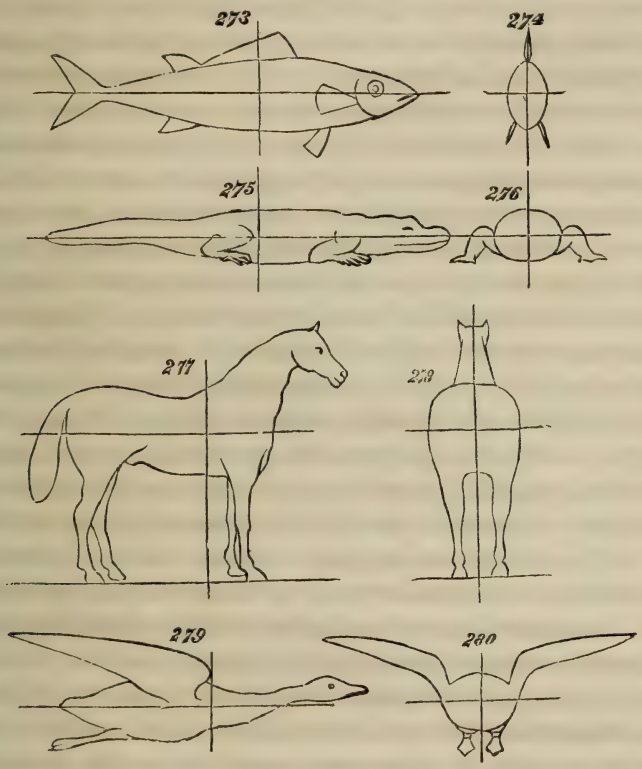
стадіяхъ развитія голыя брюхоногія имѣютъ раковины, а нѣкоторыя сохраняютъ рудиментарныя раковины и во всю жизнь. Брюхоногія же, снабженныя раковинами, уклоняются отъ двусторонней симметріи какъ въ расположеніи системы питанія, такъ и воспроизводительной системы. Голыя брюхоногія, утрачивая раковины, утратили громадное одностороннее развитіе системы питанія, которое приспособляло ихъ къ ихъ раковинамъ, и пріобрѣли двустороннюю симметрію внѣшнихъ очертаній, приспособляющую ихъ къ ихъ способамъ передвиженія; но воспроизводительная система остается одностороннею, такъ какъ для нея отношенія къ внѣшнимъ условіямъ остаются односторонними.

Головоногія, которыя могутъ быть разсматриваемы какъ высшее развитіе типа брюхоногихъ, представляютъ двусторонне-симметричныя формы рядомъ съ движеніемъ въ водѣ въ двустороннихъ положеніяхъ. Въ тоже самое время, въ лучистомъ расположеніи ихъ хватальцевъ, дающемъ этимъ созданіямъ возможность всесторонняго схватыванія добычи, мы видимъ, какъ легко сверхъ одного рода симметріи, частью развивается другой родъ симметріи, если только тому благопріятствуютъ отношенія къ условіямъ.

§ 252. Позвоночныя (Vertebrata) въ свою очередь также подтверждаютъ истины, которыя мы прослѣдили у суставчатыхъ (Annulosa). Летая въ воздухѣ, плавая въ водѣ и бѣгая по землѣ, подобно суставчатымъ, они, подобно имъ, представляютъ различіе между переднимъ концомъ и заднимъ и между спинною поверхностью и брюшною, и сходство обѣихъ боковыхъ сторонъ. Одиночная двусторонняя симметрія постоянно сохраняется, при всѣхъ крайнихъ видоизмѣненіяхъ формы. Мы находимъ ее и въ горизонтально сплющенномъ скатѣ и въ вертикально сплющенномъ лещѣ, и въ почти-сферическомъ иглотѣлѣ (Diodon), и въ сильно-удлиненной иглицѣ (Syngnathus). Между пресмыкающимися эта симметрія проявляется и у черепахи, и у ящерицы, и у крокодила. И она остается явною при безчисленныхъ видоизмѣненіяхъ строенія, представляемыхъ птицами и млекопитающими.

Говоря о позвоночныхъ, мы должны еще упомянуть о фактѣ менѣе очевидномъ, но параллельномъ замѣченному выше у суставчатыхъ, — между тѣмъ какъ формы низшихъ позвоночныхъ лишь мало уклоняются отъ тройной двусторонней симметріи, уклоненіе это по мѣрѣ восхожденія къ высшимъ типамъ сильно возрастаетъ. Изъ рис. 273 и 274 видно, какъ, дѣлясь на двѣ подобныя части вертикальною плоскостью, проходящею черезъ ея ось, рыба вмѣстѣ съ тѣмъ дѣлится на двѣ не слишкомъ несходныя половины горизонтальною плоскостью, проходящею черезъ ея ось, и плоскостью, разсѣкающею животное поперегъ. Изъ рис. 275 и 276 видно, что при подобномъ же разсѣченіи одного изъ высшихъ пресмыкающихся получающіяся части представляютъ уже болѣе явственныя различія. Если же поступить такимъ же образомъ съ млекопитающимъ и птицею, рис. 277 и 278 и рис. 279 и 280, то части, на которыя раздѣлится животное сѣкущими плоскостями, будутъ еще болѣе различны. Разсматривая различныя механическія отношенія, существующія между организмами этихъ различныхъ типовъ и ихъ окружающимъ, — припомнивъ, что рыба

обыкновенно движется въ однородной средѣ почти одинаковой съ нею плотности, что сухопутное пресмыкающееся либо ползаетъ по поверхности, либо незначительно возвышается надъ нею, что болѣе дѣятельное млекопитающее имѣетъ и болѣе развитыя поддерживающія части, чрезъ что верхняя половина его тѣла является болѣе несходною съ нижнею, и что птица, по образу своей жизни, подвергается еще одному разряду дѣйствій и воздѣйствій, мы увидимъ, что эти факты вполнѣ согласны съ общимъ ученіемъ и служатъ ему новою поддержкою.



Слѣдуетъ упомянуть еще про одинъ важный разрядъ фактовъ. У суставчатыхъ (Annulosa) мы нашли несимметрическую двусторонность въ существахъ, которыхъ образъ жизни подвергаетъ обѣ ихъ стороны неодинаковымъ условіямъ; параллельные случаи мы находимъ и у позвоночныхъ. Таковы кособокія (Pleuronectidae), — тотъ порядокъ извороченныхъ плоскихъ рыбъ, къ которому принадлежатъ камбала и палтусъ. Въ силу гипотезы прогресса, слѣдуетъ заключить, что рыбы этого порядка возникли изъ обыкновеннаго двусторонне-симметричнаго типа рыбъ, которыя, отъискивая пищу на днѣ моря, находили нѣкоторыя выгоды въ томъ, чтобы помѣщаться на бокъ, одною изъ сторонъ внизъ, вмѣсто того, чтобы сохра-

нять вертикальное положеніе. Такое предположеніе основывается, кромѣ общаго начала, еще на частныхъ. Вопервыхъ, молодая камбала или палтусъ двусторонне-симметричны, — оба глаза находятся у нихъ на противоположныхъ сторонахъ головы, и плаваютъ эти рыбы обычнымъ путемъ. Вовторыхъ, метаморфозъ, производящій несимметричное строеніе, иногда не имѣетъ мѣста, — существуютъ ненормальные палтусы, плавающіе вертикально, какъ остальныя рыбы. Втретьихъ, есть возможность прослѣдить самый переходъ отъ симметричнаго строенія къ несимметричному. Какъ бы ни казалось оно невѣроятнымъ, одинъ глазъ переходитъ съ нижней стороны головы на верхнюю. До послѣдняго времени думали, что измѣненіе, вслѣдствіе котораго два глаза, первоначально расположенные съ двухъ сторонъ, оказываются оба на одной сторонѣ, происходитъ вслѣдствіе искривленія черепа; но теперь утверждаютъ, что здѣсь происходитъ дѣйствительная миграція одного глаза. Согласно проф. Стинструпу глазъ проходитъ между несоединенными костями черепа; а согласно проф. Томсону онъ проходитъ подъ кожею. Впрочемъ, какъ бы ни происходилъ метаморфозъ, онъ даетъ нѣсколько замѣчательныхъ примѣровъ того, какимъ образомъ форма слагается въ гармоніи съ дѣйствующими силами. Ибо, кромѣ этого уклоненія отъ двусторонней симметріи, которое зависитъ отъ присутствія обоихъ глазъ на верхней сторонѣ, здѣсь происходитъ еще уклоненіе отъ нея, вслѣдствіе дифференцированія обѣихъ сторонъ въ отношеніи контуровъ ихъ поверхностей и размѣровъ ихъ плавательныхъ перьевъ. И, что еще важнѣе, начинаетъ появляться сходство между двумя половинами, которыя первоначально были несходны, но, при новыхъ обстоятельствахъ, поставлены въ сходныя условія. Тѣло дѣлится на части, подобныя по формѣ, плоскостью, разрѣзающею его вдоль бока, отъ головы до хвоста: «спинная и брюшная половины, вмѣсто боковыхъ, становятся симметричными по очертаніямъ и уравновѣшивающими другъ друга.»

§ 253. Итакъ, какъ бы мало, повидимому, ни было общаго между формами растеній и животныхъ, мы видимъ однако, что какъ въ тѣхъ, такъ и въ другихъ, выражаются тѣ же самыя общія истины. Оказывается достаточнымъ одного конечнаго начала, что во всякомъ организмѣ равныя количества роста имѣютъ мѣсто по тѣмъ направленіямъ, въ которыхъ дѣйствующія силы равны, чтобы истолковать явленія морфологическаго дифференцированія. Это начало даетъ намъ истолкованіе сходствъ и несходствъ между частями, представляющихся въ различныхъ родахъ симметріи; и если мы примемъ во вниманіе унаслѣдованныя дѣйствія произведенныя подъ вліяніемъ условій, въ которыхъ находились предки, условій, въ различныхъ отношеніяхъ несходныхъ съ нынѣ существующими, то станутъ понятны, въ общемъ видѣ, дѣйствія придавшія животнымъ тѣ формы, которыя они имѣютъ въ настоящее время.

Чтобы закончить очеркъ аргументаціи и привести его въ соотвѣтствіе съ аргументаціею относительно растительныхъ формъ, слѣдовало бы посвятить здѣсь главу дифференцированіямъ тѣхъ гомологичныхъ сегментовъ, изъ которыхъ слагаются животныя извѣстныхъ типовъ. Хотя у большинства животныхъ, принадлежащихъ къ третьему порядку сложенія, каковы прикрѣпленныя

гидровыя (Hydrozoa), мшанки (Polyzoa) и асцидіевовидныя (Ascidioida), соединенныя особи не доведены до состоянія сегментовъ сложной особи и не обнаруживаютъ никакихъ замѣтныхъ дифференцированій, однако есть нѣкоторыя животныя, у которыхъ встрѣчается такое подчиненіе составляющихъ особей и зависящая отъ него разнородность ихъ. Океаническія гидровыя (Hydrozoa) составляютъ одну такую группу; и мы видѣли, что есть основаніе признать, что суставчатыя (Annulosa) составляютъ другую такую группу. Впрочемъ не стòитъ тратить мѣсто на перечисленіе этихъ несходствъ между гомологичными сегментами и искать частныхъ ихъ истолкованій. У океаническихъ гидровыхъ (Hydrozoa) эти различія крайне разнообразны, а образы жизни и происхожденіе этихъ существъ такъ мало извѣстны, что нѣтъ достаточныхъ данныхъ для истолкованія формы частей въ зависимости отъ ихъ отношеній къ окружающему. Наоборотъ, у суставчатыхъ (Annulosa) дифференцированія гомологичныхъ сегментовъ, сопровождающія ихъ прогрессивное интегрированіе, имѣютъ между собою такъ много общаго, завися отъ столь очевидныхъ общихъ причинъ, что сколько-нибудь подробно разсматривать ихъ совершенно безполезно. Происхожденіе всѣхъ ихъ объясняется тѣмъ, что различныя части цѣпи сегментовъ подлежатъ различнымъ группамъ дѣйствій и воздѣйствій: наиболѣе общее различіе есть различіе между передними и задними сегментами, соотвѣтствующее наиболѣе общему различію условій, которому подвергаютъ свои сегменты суставчатыя животныя: а болѣе частныя различія отвѣчаютъ различіямъ условій, зависящимъ отъ болѣе частныхъ обстоятельствъ ихъ образа жизни.

Еслибы обширное разсмотрѣніе предмета было удобоисполнимо, то здѣсь должна была бы слѣдовать глава, посвященная внутреннему строенію животныхъ,—и преимущественно формамъ и расположенію внутренностей. Но соотношенія между формами и силами въ этихъ замкнутыхъ частяхъ большей частью слишкомъ темны, чтобы истолкованіе ихъ было возможно. Такъ какъ внутренности въ значительной мѣрѣ защищены отъ дѣйствія внѣшнихъ силъ, то нельзя найти большаго соотвѣтствія между ихъ распредѣленіемъ и распредѣленіемъ внѣшнихъ силъ. Въ этомъ случаѣ главною причиною измѣненія ихъ формъ и расположенія становятся частію механическія, частію физіологическія дѣйствія органовъ другъ на друга; а эти вліянія сложны и плохо извѣстны. Слѣдуетъ, впрочемъ, отмѣтить одинъ фактъ, именно, что стремленіе къ безсимметріи, вообще свойственное внутренностямъ, наиболѣе замѣтно въ тѣхъ изъ нихъ, которыя наиболѣе защищены отъ общенія съ окружающимъ, и всего менѣе замѣтно въ тѣхъ, которыя всего менѣе защищены отъ этого общенія. Такъ, у позвоночныхъ пищепріемная система, за исключеніемъ ея двухъ оконечностей, устроена безсимметрично, между тѣмъ какъ дыхательная система, занимающая одинъ конецъ тѣла, вообще весьма мало уклоняется отъ двусторонней симметріи, а воспроизводительная система, занимающая отчасти другой конецъ тѣла, въ большинствѣ случаевъ двусторонне-симметрична: если и встрѣчаются какія-либо уклоненія отъ двусторонней симметріи, то только въ самыхъ внутреннихъ частяхъ системы, каковы яични-

ки. Указавъ на эти факты, имѣющіе нѣкоторое значеніе, лучше оставить эту часть предмета, какъ слишкомъ запутанную для того чтобы быть разсмотрѣнною въ подробности.

Есть, однако, одинъ разрядъ внутреннихъ строеній, не причисляемый къ внутренностямъ, который допускаетъ общее истолкованіе — именно тѣ строенія, которыя, будучи внутренними, однако, находятся въ довольно прямыхъ отношеніяхъ къ окружающимъ силамъ и, вслѣдствіе того, въ своихъ формахъ подчинены распредѣленію этихъ силъ. Эти внутренніе органы желательно разсмотрѣть подробнѣе, какъ потому, что они даютъ важныя подтвержденія, усиливающія общую аргументацію, такъ и потому, что, признавая необходимымъ отвергнуть одно ихъ истолкованіе, мы не можемъ отвергнуть его не возбудивъ желанія получить вмѣсто него другое.

ГЛАВА XV.

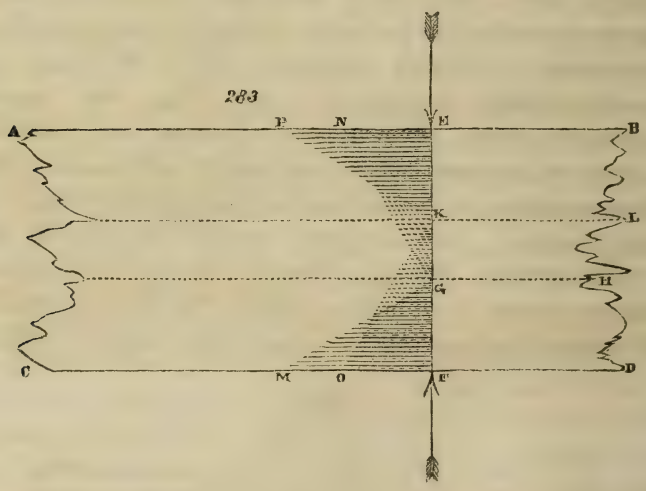
Формы позвоночныхъ скелетовъ.

§ 254. Когда производится поперечное давленіе на удлиненную массу какого-нибудь вещества, то различныя части массы подвергаются дѣйствію противоположныхъ силъ. Если напр. металлическая или деревянная полоса лежитъ своими оконечностями на двухъ подпоркахъ, какъ показано въ черт. 281, а на средину ея положенъ нѣкоторый грузъ, то нижняя часть полосы приводится въ состояніе растяженія, между тѣмъ какъ верхняя приводится въ состояніе сжатія. Какъ извѣстно каждому, кто замѣчалъ, что̀ происходитъ, когда мы ломаемъ объ колѣно палку, наибольшая степень растяженія волоконъ приходится на долю выпуклой поверхности палки, между тѣмъ какъ на долю волоконъ, составляющихъ вогнутую поверхность, падаетъ наибольшая степень сжиманія. Это двѣ крайности, а между ними волокна на различныхъ глубинахъ подлежатъ различнымъ силамъ. По мѣрѣ удаленія отъ нижней поверхности полосы, изображенной на рисункѣ 281, вверхъ,—растяженіе воло-

конъ становится все меньше и меньше; по мѣрѣ же удаленія отъ верхней поверхности внизъ, сжиманіе оказывается меньше и меньше; и наконецъ, на нѣкоторомъ разстояніи отъ этихъ двухъ поверхностей мы находимъ такое мѣсто, гдѣ нѣтъ ни сжиманія, ни растяженія волоконъ. Это мѣсто, обозначенное на чертежѣ пунктированною линіею, называется въ механикѣ «нейтральною осью». Положеніе ея измѣняется сообразно природѣ сгибаемаго вещества; въ обыкновенномъ сосновомъ деревѣ она отстоитъ почти

на пять осьмыхъ толщины отъ верхней поверхности, или на три осьмыхъ отъ нижней. Очевидно, если такой кусокъ дерева подвергнуть обратному сгибанію, т. е., укрѣпивъ концы, произвести давленіе на него снизу, то распредѣленіе сжиманій и растяженій будетъ обратное, и нейтральная ось будетъ ближе къ верхней поверхности. Рис. 282 изображаетъ эти взаимно-

противоположныя положенія полосы и измѣненіе положенія нейтральной оси: стрѣлка изображаетъ направленіе силы, изгибающей полосу кверху, а неполная пунктированная линія a — прежнее положеніе нейтральной оси. Между обѣими нейтральными осями видно центральное пространство; и очевидно, что если давленіе на полосу будетъ по-временамъ производиться то съ той, то съ другой стороны, то повторенія измѣненій въ молекулярныхъ состояніяхъ будутъ вліять на центральное пространство иначе чѣмъ на оба крайнія пространства. Рис. 283 есть чертежъ, дающій нѣкоторое понятіе



объ этихъ контрастахъ въ молекулярномъ состояніи. Пусть A B C D есть средняя часть полосы, подвергаемой дѣйствію, а G H и K L — перемежающіяся нейтральныя оси; какъ дѣйствуютъ на полосу силы въ каждомъ случаѣ, легко понять. Если изгибающая сила дѣйствуетъ по направленію стрѣлки E, то растяженія, которымъ подвергнутся волокна между G и F, изобразятся рядомъ линій, длина которыхъ возрастаетъ по мѣрѣ увеличенія разстоянія отъ G; такъ что треугольникъ G F M изобразитъ размѣръ и распредѣленіе всѣхъ молекулярныхъ растяженій. Но молекуляр-

ныя сжиманія въ пространствѣ между G и E должны уравновѣшивать молекулярныя растяженія; слѣдовательно, если сдѣлать площадь треугольника G E N равною площади треугольника G F M, то параллельныя линіи, изъ которыхъ онъ будетъ состоять (сдѣланныя въ этомъ случаѣ пунктированными, для большей ясности), выразятъ напряженія и распредѣленіе молекулярныхъ сжиманій въ пространствѣ между E и G. Равнымъ образомъ, если изгибающая сила дѣйствуетъ по направленію стрѣлки F, то сжиманія и растяженія выразятся количественно треугольниками K F O и K E P. И такимъ образомъ пространства, занимаемыя сплошными или пунктированными линіями и обѣими вмѣстѣ, изобразятъ тѣ различныя дѣйствія, которымъ подлежатъ различныя части поперечнаго сѣченія въ силу перемежающихся поперечныхъ давленій. Здѣсь также очевидно, что центральное пространство между G и K находится въ иныхъ условіяхъ, чѣмъ пространства надъ нимъ и подъ нимъ, и что различіе это весьма рѣзко. Волокна, составляющія внѣшнюю поверхность C D, подвергаются сильнымъ растяженіямъ и сильнымъ сжиманіямъ. По мѣрѣ углубленія внутрь полосы, растяженія и сжиманія уменьшаются, — растяженія быстрѣе сжиманій. Когда мы приближаемся къ точкѣ G, растяженія, которымъ перемежающимся образомъ подвергаются волокна, находятся все въ меньшихъ и меньшихъ отношеніяхъ къ сжиманіямъ и, въ точкѣ G, наконецъ совершенно исчезаютъ. Отсюда вплоть до центра, остаются одни сжиманія перемежающейся силы, въ центрѣ становящіяся наименьшими и равными въ обоихъ случаяхъ; а отъ центра съ противоположной стороны мы проходимъ черезъ тотъ же рядъ измѣненій въ обратномъ порядкѣ.

Такимъ образомъ понятно, что если какое-нибудь вещество, въ которомъ сила сопротивленія сжатію не равна силѣ сопротивленія растяженію, подвергнется перемежающимся поперечнымъ давленіямъ то съ той, то съ другой стороны, то срединная его часть наиболѣе дифференцируется отъ внѣшнихъ частей въ условіяхъ, а слѣдовательно и въ строеніи. Это заключеніе легко можетъ быть провѣрено опытомъ. Если какой-нибудь предметъ, имѣющій нѣкоторую вязкость, но который не особенно трудно сломать, напримѣръ толстый кусокъ листоваго свинца, сгибать въ противоположныя стороны до тѣхъ поръ, покуда онъ не переломится, то поверхность излома представитъ различіе въ сложеніи внутреннихъ и внѣшнихъ частей.

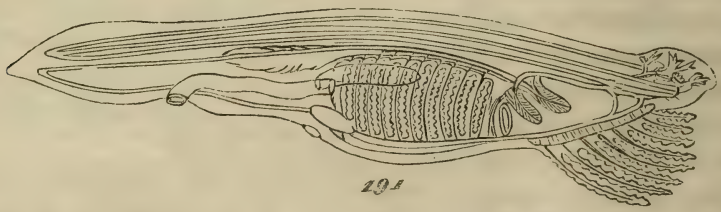
§ 255. А теперь перейдемъ къ приложеніямъ этой повидимому посторонней истины. Хотя она не имѣетъ явной связи съ истолкованіемъ позвоночнаго строенія, однако мы скоро увидимъ, что мы въ самихъ основаніяхъ имѣемъ до нея дѣло.

Въ простѣйшемъ типѣ позвоночныхъ, рыбѣ, движенія таковы, что вызываютъ перемежающіяся поперечныя давленія. Правда, что эти поперечныя давленія происходятъ не извнѣ, какъ въ разсмотрѣнномъ нами случаѣ: рыба сама себя подвергаетъ имъ. Но если давленія происходятъ изнутри, а не извнѣ, то изъ-за этого случай еще не отходитъ въ совершенно другую категорію. Пусть рис. 284 изображаетъ контуръ рыбы согнутой въ одну сторону (пунктированныя линіи изображаютъ ея контуръ, когда она согнута въ про-

тивоположную сторону); ясно, что часть субстанціи, образующая выпуклую половину, должна быть въ состояніи растяженія.

Это состояніе растяженія неизбѣжно заставляетъ предположить существованіе въ другой половинѣ уравновѣшивающаго сжиманія А между двумя половинами должна проходить нейтральная ось. Чтобы показать, какимъ путемъ можно согласить это заключеніе съ тѣмъ фактомъ, что гдѣ-нибудь на вогнутой сторонѣ рыбы должно существовать растяженіе, такъ какъ искривленіе происходитъ вслѣдствіе мышечныхъ сокращеній на вогнутой сторонѣ, достаточно вспомнить лукъ. Лукъ можетъ быть согнутъ или давленіемъ, оказываемымъ на его середину (причемъ оба конца придерживаются), или сокращеніемъ струны, стягивающей его концы; причемъ распредѣленіе механическихъ силъ въ деревѣ лука, хотя и не тожественно, однако весьма сходно въ обоихъ случаяхъ. Хотя мышечныя дѣйствія на вогнутой сторонѣ рыбы отличаются отъ тѣхъ, которыя представляетъ натянутая струна лука, однако не въ такой мѣрѣ, чтобы не допускать сравненія: параллель вѣрна по крайней мѣрѣ въ томъ, что въ части рыбы, пассивно согнутой сокращающими мускулами, должна быть какъ въ натянутомъ лукѣ часть сжимаемая, часть растягиваемая и промежуточная часть, нейтральная.

Признавши тотъ фактъ, что даже въ развитой рыбѣ, съ ея сложнымъ двигательнымъ аппаратомъ, законъ поперечнаго давленія вѣренъ съ нѣкоторыми ограниченіями, мы поймемъ, насколько онъ болѣе справедливъ для какой-нибудь формы, которую можно принять за родоначальную для позвоночнаго типа, — формы, лишенной сегментаціи, болѣе или менѣе характеризующей позвоночный типъ. Мы увидимъ, что если допустить въ рудиментарномъ животномъ, еще болѣе простомъ чѣмъ ланцетникъ (Amphioxus), слабую

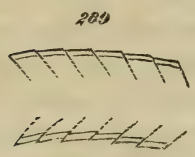


способность двигаться въ водѣ вслѣдствіе волнообразныхъ движеній всего тѣла, или нѣкоторой его части, то неизбѣжно проявятся нѣкоторыя реакціи, которыя должны будутъ иначе подѣйствовать на срединную часть извивающейся массы, чѣмъ на боковыя части. И если въ срединной части существуетъ ткань, съ нѣкоторымъ постоянствомъ занимающая то же мѣсто, то ясно, что дифференцирующія условія, вызванныя въ ней поперечнымъ давленіемъ, положатъ начало дифференцированію. Правда, что распредѣленіе внутренностей въ ланцетникѣ (Amphioxus), рис. 191, и въ типѣ, который можно считать его родоначальникомъ, таково, что можетъ мѣшать про-

цессу. Вѣрно также и то, что вышеописанныя дѣйствія и воздѣйствія сами по себѣ не придадутъ срединной части цилиндрической формы, какова форма хрящеватаго прута, проходящаго вдоль спины ланцетника. Но, что̀ мы прежде всего должны здѣсь замѣтить, это то, что такія постоянныя, перемежающіяся сгибанія стремятся положить начало образованію внутренней части, несходной съ внѣшними, — части, которая можетъ сдѣлаться способною удержаться, поддерживаться и далѣе видоизмѣняться путемъ естественнаго подбора, если изъ этого воспослѣдуютъ какія-нибудь выгоды. А вовторыхъ слѣдуетъ замѣтить, что такая выгода вѣроятно будетъ. Сокращенія не въ состояніи будутъ произвести извиваній, если общая форма тѣла не будетъ сохраняться неизмѣнною. Еслибы не было внутренней противодѣйствующей массы, то наружныя мышечныя волокна произвели бы спаденіе всего тѣла. Чтобы удовлетворить потребностямъ, должно существовать средство для сохраненія продольной несжимаемости безъ помѣхи изгибаніямъ въ стороны; а такое средство представляетъ строеніе, возникающее какъ сказано выше. Словомъ, имѣемъ ли мы здѣсь или нѣтъ дѣйствительную причину, мы во всякомъ случаѣ имѣемъ «реальную причину». Хотя трудно прослѣдить этотъ процессъ въ частностяхъ, мы по крайней мѣрѣ можемъ сказать, что вполнѣ можно представить себѣ механическій генезисъ этой рудиментарной позвоночной оси. И даже трудности могли бы, я полагаю, быть устранены болѣе полно, чѣмъ это кажется съ перваго взгляда.

Что же сказать о второй основной чертѣ общей и простѣйшимъ и высшимъ позвоночнымъ, — о сегментованіи ихъ боковыхъ мышечныхъ массъ? Не объяснимо ли и оно механическою гипотезою? Не вслѣдствіе ли постоянныхъ поперечныхъ гнутій происходитъ то, что, тогда какъ рудиментарная позвоночная ось вовсе не представляетъ раздѣленій, въ субстанціи, образующей бока животнаго, существуютъ опредѣленныя раздѣленія? Я полагаю, что да. Одного взгляда на распредѣленіе силъ подъ вліяніемъ поперечнаго давленія, изображенное въ вышеприведенныхъ чертежахъ, достаточно, чтобы увидѣть, насколько гнутіе сильнѣе дѣйствуетъ на внѣшнія части, чѣмъ на внутреннія; и, слѣдовательно, что всякія, неизбѣжно наконецъ являющіяся измѣненія строенія, должны раньше возникнуть въ периферическихъ частяхъ, чѣмъ въ центральныхъ. Уразумѣніе этого облегчится слѣдующимъ простымъ опытомъ. Возьмите палку сургуча, и медленно и умѣренно нагрѣйте ее передъ огнемъ, такъ чтобы придать ей небольшую гибкость. Затѣмъ осторожно сгибайте ее, пока не согнете въ полукругъ. Вы увидите на выпуклой поверхности маленькія трещинки, а на вогнутой — складки; между тѣми и другими сложеніе вещества останется неизмѣннымъ. Если затѣмъ перегнуть ее въ другую сторону, а потомъ снова отъ времени до времени перегибать то въ ту, то въ другую сторону, то трещинки и складки образуютъ щели, становящіяся все болѣе и болѣе глубокими. Но если такого рода измѣненія, вызываемыя постоянными боковыми гнутіями, начинаются съ поверхности, какъ оно очевидно и должно быть, то являются дальнѣйшіе вопросы: каковы будутъ спеціальныя измѣненія, происходя-

щія въ этихъ спеціальныхъ условіяхъ? и черезъ какія стадіи пройдутъ эти измѣненія? Каждый имѣетъ буквально въ рукахъ примѣръ того, какъ покрывается складками гибкій внѣшній покровъ, который то сжимается, то растягивается, вслѣдствіе сгибанія обтягиваемой имъ массы; и одного взгляда на ладонь и на пальцы достаточно, чтобы увидѣть, что складки ближе лежатъ одна къ другой гдѣ кожа тонка, и дальше — гдѣ кожа толста. И отъ этого обиходнаго примѣра до кожи носорога, покрытой лишь немногими крупными складками, можно перейти рядомъ переходныхъ ступеней. Но тоже самое должно случаться и съ возрастающими слоями сократимыхъ волоконъ, образующихъ бока мышечнаго покрова въ предположенномъ нами типѣ. Гнутія будутъ производить въ нихъ маленькія складки, покуда они тонки, и болѣе обозначенныя и сравнительно болѣе отстоящія одна отъ другой трещины, когда они сдѣлаются толстыми. Рис. 289, который есть горизонтальное продольное сѣченіе, показываетъ, какъ сложатся эти утолщающіеся слои на выпуклой и на вогнутой поверхности, если предположить волокна наклонными, какъ это требуется ихъ отправленіями; и легко видѣть, что если только установились опредѣленныя раздѣленія, то они будутъ усиливаться по мѣрѣ развитія слоевъ; и что такимъ путемъ образуется рядъ мышечныхъ пучковъ. Слѣдовательно, мы имѣемъ здѣсь нѣчто подобное мышечнымъ пучкамъ (myocommata), которые только слегка замѣтны у ланцетника (Amphioxus) и совершенно ясны у всѣхъ высшихъ рыбъ.



§ 256. Я рѣшился представить эти умозрѣнія съ цѣлью показать, что гипотеза механическаго генезиса позвоночнаго строенія оказывается не вполнѣ непригодною, когда ее прилагаютъ къ наиболѣе рудиментарному позвоночному животному. Во избѣжаніе замѣчанія, что вопросъ предрѣшается, если мы начинаемъ съ такого типа, который, какъ ланцетникъ (Amphioxus), уже представляетъ сегментованіе во всей мышечной системѣ, мнѣ казалось необходимымъ показать, какимъ путемъ можно себѣ представить механическое образованіе тѣхъ главныхъ чертъ, которыми характеризуется ланцетникъ. Мнѣ казалось необходимымъ указать причину возникновенія спинной струны; и мы находимъ ключъ къ этому возникновенію въ дифференцирующихъ дѣйствіяхъ поперечныхъ гнутій. Мнѣ казалось необходимымъ объяснить существованіе мышечныхъ раздѣленій въ то время, когда еще нѣтъ позвоночныхъ дѣленій, — и для нихъ мы также находимъ возможную причину въ поперечныхъ гнутіяхъ.

Показавши, что дѣйствія и воздѣйствія, вызываемыя способами передвиженія, суть возможныя причины тѣхъ рудиментарныхъ строеній, которыя представляетъ простѣйшее позвоночное животное, вернемся въ область установленныхъ фактовъ, и разсмотримъ, могутъ ли дѣйствія и воздѣйствія, которыхъ существованіе не подлежитъ сомнѣнію, быть достаточными причинами тѣхъ заявляемыхъ наблюденіемъ дифференцированій и интегрированій, которыми характеризуются болѣе развитыя позвоночныя. Посмотримъ, даетъ ли

теорія механическаго генезиса дедуктивное истолкованіе индуктивныхъ обобщеній.

Прежде чѣмъ приступить къ этому, мы должны обратить вниманіе на одинъ процессъ функціоннаго приспособленія, который въ этомъ случаѣ дѣйствуетъ совокупно съ естественнымъ подборомъ. Я говорю про образованіе болѣе плотныхъ тканей въ тѣхъ частяхъ организма, которыя подвергаются наибольшимъ напряженіямъ—сжиманіямъ, или растяженіямъ. Наша собственная кожа можетъ служить намъ примѣромъ отвердѣнія подъ вліяніемъ давленія. Здѣсь мы имѣемъ вопервыхъ общее различіе между мягкою кожею, покрывающею тѣло вообще, и отвердѣлою кожею на ладоняхъ и на ступняхъ. Далѣе, извѣстно, что даже въ предѣлахъ двухъ послѣднихъ площадей тѣ части, которыя обыкновенно подвергаются наибольшему давленію, имѣютъ наиболѣе толстую кожу; а въ отдѣльныхъ личностяхъ имѣются и особенныя точки, подверженныя особеннымъ давленіямъ, которыя становятся особенно твердыми, часто твердыми какъ роговая ткань. Далѣе мы имѣемъ обратный фактъ, что на мало работающихъ рукахъ кожа становится ненормально-тонкою, — утрачивая даже морщинистое строеніе, свойственное кожѣ, находящейся въ грубой работѣ. Примѣры увеличенія плотности, непосредственно слѣдующаго за увеличеніемъ растяженія, представляются въ изобиліи скелетами какъ человѣка, такъ и животныхъ. Анатомъ легко отличаетъ кости сильнаго человѣка отъ костей слабаго, по большему развитію выступовъ и гребней, къ которымъ прикрѣпляются мышцы; и естествоиспытатель, сравнивая останки домашнихъ животныхъ съ останками дикихъ животныхъ того же вида, находитъ подобныя же различія. Что первый изъ этихъ фактовъ доказываетъ непосредственное дѣйствіе отправленія на строеніе, въ этомъ нѣтъ сомнѣнія, а вслѣдствіе очевидной его связи со вторымъ можно признать, что тоже вѣрно и для втораго, — оба приводятъ къ заключенію, что отложеніе плотнаго вещества, способнаго выказать большее сопротивленіе, обыкновенно происходитъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ растяженіе сильнѣе.

Принимая, слѣдовательно, въ соображеніе этотъ процессъ приспособленія, постоянно вспомоществуемый выживаніемъ тѣхъ особей, у которыхъ онъ происходитъ наиболѣе быстро, мы вправѣ ожидать, что, при начертаніи развитія позвоночнаго столба, мы найдемъ, что одновременно съ возрастаніемъ мышечной силы возникаютъ и бо̀льшія, и болѣе твердыя массы тканей, служащія мышцамъ точками опоры, и что онѣ возникаютъ прежде всего въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ силы достигаютъ наибольшаго напряженія. И мы дѣйствительно это самое и находимъ. Мышечные пучки находятся въ такомъ положеніи, что ихъ дѣйствія должны раньше всего вліять на верхній покровъ спинной струны, гдѣ, даже у ланцетника (Amphioxus), имѣются «квадратныя массы нѣсколько болѣе плотной ткани», которыя «повидимому представляютъ собою невральные отростки (neuraapophyses)». Сегменты въ позвоночномъ столбѣ впервые намѣчаются образованіемъ невральныхъ и затѣмъ гемальныхъ отростковъ (haemaapophyses); и подъ увеличивающимся давленіемъ болѣе развитыхъ мышечныхъ пучковъ, именно периферическіе придатки позвоночныхъ сегментовъ

наиболѣе должны подвергаться тѣмъ силамъ, которыя причиняютъ образованіе болѣе плотныхъ тканей. Изъ механической гипотезы слѣдуетъ, что какъ сегментованіе мышцъ должно начинаться снаружи и постепенно идти вовнутрь, такъ и позвоночное сегментованіе должно идти тѣмъ же путемъ. Такимъ образомъ, находя въ этомъ объясненіе того факта, что въ рыбахъ съ вполнѣ хрящеватымъ скелетомъ позвоночные сегменты обозначаются этими отростками въ то время, когда спинная струна еще не сегментуется, мы находимъ такое же объясненіе тому факту, что переходъ отъ менѣе плотнаго, хрящеватаго скелета къ болѣе плотному, окостенѣлому происходитъ параллельнымъ путемъ. У нынѣ существующаго Чешуйчатника (Lepidosiren), который, совмѣщая нѣкоторые признаки рыбъ съ признаками земноводныхъ, обнаруживаетъ свое тѣсное сродство съ первобытными типами, осевая часть позвоночнаго столба неокостенѣла, между тѣмъ какъ периферическія окостенѣлы. Равнымъ образомъ и во многихъ родахъ рыбъ, относимыхъ къ палеозоическимъ; изъ ихъ ископаемыхъ остатковъ видно, что невральные и гемальные отростки состояли изъ кости, между тѣмъ какъ центральныя части позвонковъ не состояли изъ кости. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно также замѣтить какъ въ нынѣ живущихъ, такъ и въ угасшихъ формахъ, что въ то время, какъ во внѣшнихъ оконечностяхъ отростковъ произошло полное окостенѣніе, во внутреннихъ оно неполно, — что также свидѣтельствуетъ о центростремительномъ развитіи.

§ 257. Послѣ этихъ объясненій легко будетъ понять процессъ сегментованія, происходящаго наконецъ въ самой спинной оси. Прутъ, первоначально хрящевой, долженъ сохранять продольную несжимаемость, допуская вмѣстѣ съ тѣмъ поперечное гнутіе. Какъ только онъ опредѣленно обозначится, онъ начнетъ становиться средоточіемъ значительной части сжиманій и растяженій, вызываемыхъ поперечно-дѣйствующими силами. Какъ уже сказано выше, дѣйствія на него будутъ въ значительной мѣрѣ такія же какъ на лукъ, хотя гнутіе будетъ производиться силами, дѣйствующими болѣе косвеннымъ путемъ; и, также какъ въ лукѣ, при каждомъ гнутіи вещество на выпуклой его сторонѣ будетъ растягиваться, а на вогнутой — сжиматься. Покуда позвоночное животное мало, или неподвижно, достаточно будетъ прочности и такого хрящеватаго прута для выдерживанія дѣйствія мышечныхъ напряженій; но, при равенствѣ другихъ условій, развитіе животнаго большихъ размѣровъ, или дѣятельнаго, или и то и другое, вызоветъ мышечныя силы, которыя будутъ стремиться произвести измѣненія въ этомъ хрящевомъ прутѣ. Результаты бо̀льшаго объема и большей подвижности лучше будетъ разсмотрѣть порознь.

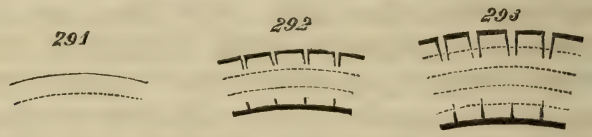
По мѣрѣ того, какъ будутъ увеличиваться размѣры животнаго, прутъ будетъ становиться и длиннѣе, и толще. Взглянувши на представленные выше чертежи, изображающіе силы, вызываемыя поперечными давленіями, мы увидимъ, что чѣмъ толще будетъ становиться прутъ, тѣмъ больше будетъ становиться, при одинаковомъ изгибѣ, напряженность растяженій и сжиманій, дѣйствующихъ на внѣшнія части. Безспорно, по мѣрѣ увеличенія длины рыбы или пресмыкающагося, движущагося вслѣдствіе боковыхъ изгибаній,

искривленіе, принимаемое тѣломъ при каждомъ движеніи, несомнѣнно должно становиться меньше и меньше; а вслѣдствіе этого, при равенствѣ другихъ условій, внѣшнія части спинной струны подвергаются меньшимъ напряженіямъ, — и такимъ образомъ оба измѣненія отчасти уравновѣшиваютъ другъ друга. Но другія условія не равны. Ибо сила, расходуемая на движеніе тѣла, возрастаетъ, полагая, что форма тѣла не измѣняется, пропорціонально кубамъ измѣреній, а плоскость поперечнаго сѣченія струны, на которую распредѣляются дѣйствія этой силы, возрастаетъ пропорціонально квадратамъ измѣреній; вслѣдствіе чего ея вещество должно выдерживать бо́льшія напряженія силъ. Замѣтивши только, что другой перемѣнный дѣятель,—сопротивленіе воды,—можно въ этомъ случаѣ не принимать въ соображеніе (такъ какъ для подобныхъ массъ, движущихся съ равными скоростями, сопротивленія возрастаютъ немного быстрѣе, чѣмъ пропорціонально квадратамъ измѣреній, между тѣмъ какъ сѣченіе спинной струны возрастаетъ пропорціонально этимъ послѣднимъ), мы видимъ, что увеличеніе роста, взятое отдѣльно, влечетъ за собою лишь умѣренное, остаточное увеличеніе силъ, дѣйствующихъ на каждую часть спинной струны; и вѣроятно по этой причинѣ возможно сохраненіе спинной струны у большой лѣнивой рыбы, каковъ осетръ.

Но, когда мы переходимъ къ результатамъ большей подвижности, мы изъ подобнаго же динамическаго изслѣдованія сразу видимъ, какъ быстро возрастаетъ напряженіе дѣйствій и воздѣйствій при большей живости въ движеніяхъ. Прежде всего замѣтимъ, что сопротивленіе такой среды, какъ вода, возрастаетъ пропорціонально квадрату скорости движущагося въ ней тѣла; такъ что для сохраненія вдвое большей скорости рыбѣ приходится расходовать вчетверо большую энергію. Но рыбѣ предстоитъ сдѣлать еще нѣчто,— она должна породить эту скорость, т. е. подѣйствовать на свою массу силою, соотвѣтствующею этой скорости. Но живая сила движущагося тѣла пропорціональна квадрату его скорости; такъ что энергія, необходимая для порожденія этой живой силы, измѣряется квадратомъ произведенной скорости. Слѣдовательно, еслибы рыба должна была привести себя въ движеніе мгновенно, то расходъ энергіи для произведенія собственной живой силы и одновременнаго преодолѣнія сопротивленія воды долженъ былъ бы измѣняться пропорціонально четвертой степени скорости. Но рыба не можетъ привести себя въ движеніе мгновенно, — она дѣлаетъ это рядомъ постепенныхъ ускореній; а потому количества силъ, расходуемыхъ рыбою для сообщенія себѣ постепенныхъ скоростей, выразятся нѣкоторымъ рядомъ чиселъ, представляющихъ нѣкоторыя степени скоростей, промежуточныя между квадратными и четвертыми степенями. Еслибы ускоренія накоплялись медленно, то отношеніе возрастающаго усилія лишь немного превышало бы отношеніе квадратовъ; но кто когда-нибудь обратитъ вниманіе на внезапныя, конвульсивныя движенія, съ которыми испуганная рыба бросается въ глубину, тотъ увидитъ, что скорость порождается весьма быстро, и что слѣдовательно отношеніе возрастающаго усилія, вѣроятно, очень значительно превышаетъ отношеніе квадратовъ. Во всякомъ случаѣ очевидно, что усилія, дѣлаемыя рыбою, когда она

бросается на добычу или убѣгаетъ отъ непріятеля (и эти-то крайнія усилія мы и должны здѣсь принять во вниманіе), должны, когда рыба становится болѣе дѣятельною, быстро увеличивать напряженія, дѣйствующія въ двигательныхъ органахъ, и что изъ этихъ силъ тѣ, которыя придутся на долю спинной струны, должны возрастать пропорціонально остальнымъ. Такимъ образомъ развитіе двигательной силы, которому выживаніе способнѣйшихъ должно благопріятствовать въ большинствѣ случаевъ, вызываетъ такое возрастаніе напряженія силъ, дѣйствующихъ на первоначально хрящевой прутъ, что, при неизмѣнности другихъ условій, вызоветъ въ немъ измѣненія.

Но каковы же будутъ эти измѣненія? Принимая въ соображеніе сложность замѣшанныхъ въ дѣло вліяній, совмѣстно дѣйствующихъ, какъ показано выше, въ различной степени и различными путями, мы можемъ надѣяться составить себѣ лишь нѣкоторое понятіе объ общемъ характерѣ этихъ измѣненій. Природа измѣненій, которымъ вѣроятно подвергнется струна при совмѣстномъ увеличеніи размѣровъ и подвижности, представлена въ общихъ чертахъ чертежами 291, 292 и 293. Послѣдовательное утолщеніе въ этихъ



чертежахъ линій изображаетъ послѣдовательныя увеличенія напряженій, которымъ подвергаются внѣшніе слои ткани; а увеличеніе промежутковъ изображаетъ возрастаніе растяженій, которыя имъ приходится выдерживать, становясь выпуклыми, или же возрастаніе прорѣзовъ, которые должны въ нихъ возникать. Еслибы этимъ внѣшнимъ слоямъ предстояло выдерживать только растяженіе, какъ это бываетъ на выпуклой сторонѣ, то естественный подборъ черезъ нѣкоторый промежутокъ времени могъ бы разрѣшиться образованіемъ ткани, достаточно упругой, чтобы допустить нужное растяженіе. Но при каждомъ перемежающемся сгибаніи эти внѣшніе слои, дѣлаясь вогнутыми, подвергаются также возрастающимъ сжиманіямъ, — которымъ они не могли бы противостать, еслибы сдѣлались просто болѣе растяжимыми. Чтобы противостать бо̀льшимъ сжиманіямъ, они должны стать вмѣстѣ съ тѣмъ и болѣе твердыми. Но какъ же согласить эти два требованія? Если, какъ даютъ намъ право думать факты, образованіе болѣе плотнаго вещества происходитъ въ тѣхъ частяхъ спинной струны, на долю которыхъ падаютъ наибольшія напряженія силъ, то ясно, что это образованіе не можетъ дойти до того, чтобы произвести сплошную массу: до этого не допустятъ постоянныя сгибанія. Если при постоянныхъ сгибаніяхъ будетъ отлагаться вещество, которое не будетъ уступать каждому сгибу, то сохранятся нѣкоторые перерывы въ отложеніи, — такія мѣста, гдѣ будетъ концентрироваться растяженіе, вызываемое каждымъ сгибаніемъ. Такимъ образомъ будетъ существовать стремленіе къ образованію сегментовъ изъ твер-

дой ткани, способной оказывать большое сопротивленіе сжатію, съ промежутками, наполненными упругою тканью, способною выдерживать большое растяженіе,—позвоночный столбъ.

А теперь замѣтьте, какъ подтверждается это воззрѣніе прогрессомъ окостенѣнія. Центростремительное развитіе сегментовъ, которое вѣрно для позвоночнаго животнаго, разсматриваемаго какъ цѣлое, какъ это и должно быть, если оно причиняется поперечно дѣйствующими силами, и которое вѣрно для позвоночнаго столба какъ цѣлое, какъ это и должно быть,—вѣрно также и для центральной оси. По механической гипотезѣ, внѣшняя поверхность спинной струны первая должна подвергнуться отвердѣнію и тому раздѣленію на сегменты, которымъ должно сопровождаться отвердѣніе. И дѣйствительно, въ позвоночномъ столбѣ, котораго ось начинаетъ отвердѣвать, центры состоятъ изъ костяныхъ колецъ, охватывающихъ еще непрерывный хрящевой прутъ.

§ 258. Многіе другіе общіе факты, открываемые сравнительною морфологіею Позвоночныхъ, даютъ тому новыя подтвержденія. Разсмотримъ прежде всего строеніе черепа.

Разсматривая устройство мышечныхъ пучковъ (myocommata) у какой-нибудь обыкновенной рыбы, подаваемой на столъ,—устройство уже очерченное въ ланцетникѣ (Amphioxus),—не трудно замѣтить, что часть тѣла, изъ которой развивается голова позвоночнаго, не можетъ подвергаться сгибаніямъ въ одинаковой мѣрѣ съ остальнымъ тѣломъ. Развивающіяся здѣсь мышцы должны быть сравнительно коротки и встрѣчаютъ много препятствій къ развитію въ предсуществующихъ отверстіяхъ. Вслѣдствіе этого головной части не придется принимать значительнаго участія въ боковыхъ изгибаніяхъ, и въ ней не должно явиться стремленія къ возникновенію такой опредѣленной сегментаціи, какая возникаетъ въ другихъ частяхъ. Такимъ образомъ, мы имѣемъ здѣсь объясненіе того, что съ самаго начала голова слѣдуетъ въ своемъ развитіи иному пути, чѣмъ спинной хребетъ, и что сегментація, насколько ее можно прослѣдить въ головѣ, скорѣе можетъ быть прослѣжена въ затылочной области, чѣмъ въ лицевой. Но еще важнѣе то, что мы имѣемъ здѣсь объясненіе того, что основаніе черепа, соотвѣтствующее переднему окончанію спинной струны, никогда не представляетъ никакихъ слѣдовъ сегментованія. Это обстоятельство, вполнѣ противорѣчащее гипотезѣ трансцендентальныхъ анатомовъ, находится въ полной гармоніи съ предыдущею гипотезою. Ибо, какъ мы видѣли, сегментованіе, зависящее отъ механическихъ дѣйствій и воздѣйствій, идетъ снаружи вовнутрь, а потому должно позже всего коснуться оси; и если, какъ мы видѣли, область головы находится въ такихъ условіяхъ, что причины сегментованія слабо дѣйствуютъ даже на ея периферіи, то заранѣе можно предвидѣть, что ея ось вовсе не будетъ сегментоваться; ибо часть первобытной спинной струны, заключенная въ головѣ, вовсе не будетъ подвергаться поперечнымъ сгибаніямъ, а потому можетъ окостенѣвать не разбиваясь на сегменты.

Изъ другихъ побочныхъ доказательствъ, черпаемыхъ изъ сравнительной морфологіи, мы сошлемся теперь на прибавочныя кости, отъ которыхъ теорія

Гёте и Окена, обработанная проф. Овеномъ, отдѣлывается ни на чемъ неоснованными предположеніями. Напр., во многихъ рыбахъ существуютъ такъ-называемые между-невральные и между-гемальные отростки. Никакія измышленія не могутъ произвести ихъ изъ архитипическаго позвонка, а потому они произвольно оставляются въ сторонѣ, какъ кости, не принадлежащія къ скелету; хотя по формѣ и текстурѣ они сходны съ отростками, между которыми располагаются. Между тѣмъ по гипотезѣ прогресса возникновеніе этихъ придаточныхъ костей объясняется дѣйствіями сходными съ тѣми, которыя произвели сосѣднія съ ними кости. Тоже вѣрно и для костей называемыхъ сесамоидными; равно какъ и для многихъ другихъ, слишкомъ многочисленныхъ чтобы ихъ перечислять.

Далѣе, на пути прогресса, представляемаго позвоночными (Vertebrata) вообще и каждымъ позвоночнымъ зародышемъ, три скелета слѣдуютъ одинъ за другимъ — перепончатый, хрящевой и костяной. Эти замѣщенія происходятъ различными путями и несистематично. Въ то время, когда одна часть скелета еще сохранила перепончатый характеръ, другая часть того же скелета уже стала хрящевою. Въ то время, какъ однѣ составныя части окостенѣли отчасти или вполнѣ, другія продолжаютъ оставаться хрящевыми или перепончатыми. Далѣе, хотя вообще эти три стадіи слѣдуютъ одна за другою, однако послѣдовательность не всегда сохраняется; ибо въ нѣкоторыхъ случаяхъ кости образуются отложеніемъ костянаго вещества въ частяхъ перепончатаго скелета, который такимъ образомъ не проходитъ хрящевой стадіи. «Никогда, — говоритъ проф. Гёксли, — ни одно изъ этихъ состояній не изглаживаетъ вполнѣ предыдущаго состоянія: въ составъ наиболѣе совершенно окостенѣвшаго черепа входитъ болѣе или менѣе хрящей и перепонокъ, и можно открыть во вполнѣ хрящевомъ черепѣ присутствіе бо̀льшаго или меньшаго количества перепонокъ.» А затѣмъ также процессы превращенія въ хрящи и кости часто происходятъ лишь въ незначительной степени сообразуясь съ предсуществовавшими раздѣленіями: устанавливая двѣ части тамъ, гдѣ существовала одна, или одну—тамъ, гдѣ прежде было двѣ части. Но эти факты, вполнѣ несогласимые съ гипотезою архитипическаго скелета, вполнѣ согласимы съ механическою гипотезою. Она объясняетъ, отчего, на пути прогресса, перепончатое строеніе способное лишь къ слабому сопротивленію, замѣняется хрящевымъ, способнымъ оказывать большее сопротивленіе, а это послѣднее въ свою очередь—костянымъ, способнымъ къ еще большему сопротивленію; и почему, слѣдовательно, въ позвоночномъ зародышѣ слѣдуютъ одна за другою эти три, повидимому совершенно излишнія, стадіи. И она объясняетъ также, почему существуютъ такія неправильности въ этой послѣдовательности; такъ какъ различныя механическія дѣйствія, которымъ подвержены позвоночныя вслѣдствіе своихъ образовъ жизни, вызвали измѣненія въ процессѣ отвердѣнія.

§ 259. Конечно предшествующій синтезъ есть только легкій абрисъ процесса, путемъ котораго, вслѣдствіе непрерывныхъ дѣйствій извѣстныхъ дѣятелей, могло возникнуть позвоночное строеніе. Причины, по которымъ я по-

пытался начертать его, были двоякія. Однажды изложивъ причины, почему сегменты позвоночнаго животнаго нельзя считать гомологичными между собою въ томъ смыслѣ, въ какомъ гомологичны между собою сегменты суставчатаго или сегменты оси явноцвѣтнаго растенія, я счелъ нужнымъ хоть нѣсколько показать, какъ можно объяснить ихъ другимъ путемъ; съ другой стороны разсматривая здѣсь сходства и различія между частями организмовъ, какъ слѣдствіе вліянія дѣйствующихъ силъ, я полагалъ, что никакъ нельзя обойти задачи, представляемыя позвоночнымъ скелетомъ.

Оставляя въ сторонѣ все гипотетическое, можно вкратцѣ резюмировать общіе наши доводы слѣдующимъ образомъ. Развитіе изъ простѣйшаго извѣстнаго намъ позвоночнаго животнаго—сильнаго и дѣятельнаго позвоночнаго требуетъ развитія болѣе прочной внутренней опоры. Эта внутренняя опора не можетъ сдѣлаться прочнѣе, не сдѣлавшись въ тоже время болѣе плотною. А сдѣлаться болѣе плотною и вмѣстѣ съ тѣмъ сохранить свою гибкость она можетъ не иначе какъ раздѣлившись на сегменты. Далѣе, согласно изложеннымъ до сихъ поръ общимъ началамъ, эти сегменты должны быть настолько сходны, насколько сходны силы, которымъ они подлежатъ, и настолько несходны, насколько несходны эти силы; и такимъ образомъ неизбѣжно возникаетъ это единство въ разнообразіи, которымъ съ самаго начала характеризуется позвоночный столбъ. Кромѣ того, ясно, что это объясненіе распространяется на тѣ безчисленныя и болѣе рѣзкія уклоненія отъ однородности, которымъ подвергаются позвонки въ различныхъ высшихъ животныхъ. Такимъ образомъ, образованіе позвонковъ и образованіе сходствъ и несходствъ между позвонками могутъ быть истолкованы какъ части одного общаго процесса, находящіяся въ гармоніи съ однимъ общимъ началомъ.

Удовлетворительно или нѣтъ это объясненіе, во всякомъ случаѣ мы принимаемъ здѣсь причины извѣстныя и производящія такого рода дѣйствія, какія онѣ въ самомъ дѣлѣ производятъ. Мы не предлагаемъ вмѣсто одной тайны другой, разгадки которой не слѣдуетъ спрашивать. Мы даемъ не платоническую *ἰδέα*, или фиктивное бытіе, объясняющее позвоночный скелетъ тѣмъ, что включаетъ въ себя все необъясненное. Напротивъ, наше объясненіе не предполагаетъ ничего кромѣ такихъ дѣятелей, отъ которыхъ вообще зависятъ формы строеній — такихъ дѣятелей, которые дѣйствительно значительно видоизмѣняютъ эти строенія. Оно распространяетъ на всѣ признаки позвонковъ причину, отъ которой несомнѣнно зависятъ нѣкоторые признаки позвонковъ и другихъ костей; и вмѣстѣ съ тѣмъ включаетъ представляемыя ими морфологическія явленія въ болѣе обширные классы морфологическихъ явленій.

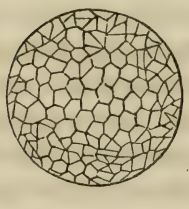
ГЛАВА XVI.

Формы животныхъ клѣточекъ.

§ 260. Какъ въ растеніяхъ, такъ и у животныхъ, законамъ морфологическаго дифференцированія должны подлежать, наравнѣ съ бо̀льшими частями и образуемыми ими цѣлыми, и морфологическія единицы. Здѣсь остается указать, что подчиненіе этимъ законамъ дѣйствительно можно прослѣдить тамъ, гдѣ условія просты.

Въ формахъ, принимаемыхъ тѣми быстро размножающимися клѣточками, изъ которыхъ развивается всякое животное, видно ясное подчиненіе окружающимъ дѣйствіямъ. Рис. 294 представляетъ клѣточную зародышевую массу, возникающую путемъ повторяющагося самодѣленія. Мы видимъ здѣсь, что клѣточки, первоначально сферическія, измѣняютъ свои формы подъ вліяніемъ взаимныхъ давленій и давленій объ ограничивающую перепонку, и что сходства и несходства ихъ формъ зависятъ отъ сходствъ и несходствъ дѣйствующихъ на нихъ силъ. Казалось бы, что на этотъ фактъ едвали сто̀итъ обращать вниманіе. Но на него сто̀итъ обратить вниманіе, потому что то, что̀ здѣсь такъ очевидно является послѣдствіемъ механическихъ дѣйствій, въ другихъ случаяхъ является послѣдствіемъ дѣйствій сложныхъ по своей природѣ и запутанныхъ по распредѣленію. Совершенно подобно тому, какъ здѣсь равенства и неравенства измѣреній аггрегированныхъ клѣточекъ зависятъ отъ равенства и неравенства взаимныхъ давленій въ различныхъ направленіяхъ, въ другихъ аггрегированныхъ клѣточкахъ равенства и неравенства измѣреній зависятъ, хотя менѣе очевидно, отъ равенства и неравенства нетолько механическихъ, но еще и осмотическихъ, химическихъ, термическихъ и другихъ силъ, которыхъ дѣйствію онѣ подвергаются, благодаря различіямъ своихъ положеній.

294

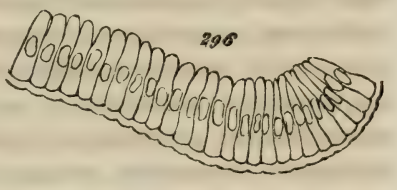


§ 261. Мы легко можемъ убѣдиться въ этомъ разсмотрѣвъ строеніе, обыкновенно свойственное внѣшнимъ и внутреннимъ ограничивающимъ перепонкамъ. Рис. 295 изображаетъ въ сильномъ увеличеніи сѣченіе одного изъ сосочковъ десны. Клѣточки, изъ которыхъ онъ состоитъ, образуются во внутренней его части и первоначально имѣютъ приблизительно-сферическую форму. Тѣ изъ нихъ, которыя, по мѣрѣ того какъ онѣ развиваются, выдвигаются внаружу постоянно развивающимися и заступающими ихъ мѣсто клѣточками, постепенно измѣняютъ свою форму. Постепенно выростая и подвигаясь на замѣну отслаивающихся наружныхъ клѣточекъ, онѣ подвергаются силамъ, все болѣе и болѣе несходнымъ по направленію къ внѣшней поверхности и по боковымъ направленіямъ; и сообразно этому устанавливаются различія и въ ихъ измѣреніяхъ по этимъ направленіямъ.

295

Другой родъ ограничивающей перепонки, извѣстный подъ именемъ цилиндрическаго эпителія, изображенъ на рис. 296. Хотя способъ его развитія таковъ, что клѣточки въ немъ должны принимать формы, вовсе непохожія на формы клѣточекъ мостовиднаго эпителія, какъ иногда называютъ вышеописанный родъ эпителія, однако его клѣточки выражаютъ ту же общую истину. Ибо главное различіе, представляемое каждою клѣточкою, есть различіе измѣреній по направленію перпендикулярному къ поверхности перепонки и по направленію параллельному ей.

296



Для нашей теперешней цѣли излишне далѣе разсматривать факты, представляемые Гистологіею; впрочемъ такое разсмотрѣніе и не могло бы дать опредѣленныхъ результатовъ. Въ вышеприведенныхъ случаяхъ существуютъ различія дѣйствующихъ силъ; а потому мы имѣли шансы найти, и дѣствительно нашли отношенія между различіями силъ и различіями формъ. Но клѣточки, составляющія массу ткани, подлежатъ силамъ весьма неопредѣленнымъ; а потому объясненіе ихъ формъ неудобоисполнимо. Достаточно знать, что факты, насколько они извѣстны, согласны съ гипотезою.

ГЛАВА XVII.

Сводъ морфологическаго развитія.

§ 262. Тотъ фактъ, что извѣстная формула оказывается способной выразить общій характеръ формы вещей столь несходныхъ какъ дерево и корова, цвѣтокъ и тысяченожка, заслуживаетъ полнаго вниманія; и этотъ фактъ служитъ важнымъ, prima facie, доказательствомъ ея истинности. Ибо вѣроятность того, что данное положеніе выставляетъ на видъ существенныя соотношенія, возрастаетъ пропорціонально разнообразію и многочисленности случаевъ, къ которымъ оно приложимо. Соотношенія, которыя остаются постоянными среди всего разнообразія ихъ проявленій, имѣютъ за себя наибольшее вѣроятіе быть причинными соотношеніями.

Еще правдоподобнѣе станетъ предложенный нами законъ органической формы, обладающій такою всеобщностью, когда мы вспомнимъ, что по гипотезѣ Прогресса между всѣми организмами и ихъ окружающимъ непремѣнно должно существовать нѣкоторое соотвѣтствіе, которое можетъ быть формулировано въ выраженіяхъ ихъ дѣйствій и воздѣйствій. Такъ какъ, по этой гипотезѣ, силы суть причины формъ, то à priori слѣдуетъ заключить, что формы могутъ быть обобщены въ выраженіяхъ силъ; а потому, если такое обобщеніе получено à posteriori, то оно пріобрѣтаетъ еще бо̀льшую вѣроятность вслѣдствіе осуществленія предположеннаго.

Выведенное такимъ образомъ заключеніе становится еще несомнѣннѣе въ виду того, что оно утверждаетъ только въ частныхъ ихъ проявленіяхъ законы Прогресса вообще — законы того всемірнаго перераспредѣленія вещества и движенія, которые вѣрны для всей совокупности вещей, равно какъ и для каждой ея части.

Полезно будетъ оглянуться на различныя частныя заключенія, къ которымъ мы пришли, и обозрѣть ихъ въ совокупности съ этой высшей точки зрѣнія.

§ 263. Мы нашли основанія предположить, что процессъ интегрированія,

проявляющійся въ каждомъ растеніи въ теченіе его жизни, былъ пройденъ въ теченіе его жизни и всѣмъ растительнымъ царствомъ, разсматриваемымъ какъ цѣлое. Протоплазма—въ клѣточки, клѣточки—въ листья, листья — въ оси, оси — въ вѣтвистыя сочетанія, — вотъ вкратцѣ стадіи, проходимыя каждымъ деревцомъ; и таковы же были, повидимому, стадіи, путемъ которыхъ изъ низшихъ растеній послѣдовательно развились высшія. Даже въ нѣкоторыхъ группахъ нынѣ живущихъ растеній аггрегаты перваго порядка, рядомъ разнообразныхъ градацій, переходятъ порою въ аггрегаты втораго порядка, — здѣсь образуя мелкія, несвязныя, неопредѣленныя скопища, а тамъ образуя большіе опредѣленные, связные листвяки. Можно услѣдить подобные же переходы и отъ аггрегатовъ втораго порядка къ аггрегатамъ третьяго порядка: въ одномъ видѣ соединеніе материнскихъ листвяковъ съ выпочкованными изъ нихъ листвяками лишь временно, въ другомъ такое соединеніе продолжается болѣе долгій срокъ; и наконецъ въ еще высшихъ видахъ, путемъ постояннаго и правильнаго почкованія, образуется опредѣленно-интегрированный аггрегатъ третьяго порядка—ось, несущая листвяки или листья. Имѣется связующее звено даже между этимъ и еще болѣе осложненнымъ типомъ,— въ растеніи, которое отдѣляетъ, въ видѣ луковичекъ, нѣкоторыя изъ молодыхъ, производимыхъ имъ осей. Равнымъ образомъ и у животныхъ. Такое же самодѣленіе клѣточекъ кончается здѣсь отдѣленіемъ, тамъ частнымъ аггрегированіемъ, въ то время какъ еще гдѣ-нибудь возникаетъ, вслѣдствіе болѣе тѣснаго сочетанія размножающихся единицъ, связная и довольно опредѣленная особь втораго порядка. Почкованіемъ особей втораго порядка, въ однихъ случаяхъ образуются другія, подобныя имъ отдѣльныя особи, въ другихъ случаяхъ — временные, а еще въ другихъ постоянные аггрегаты такихъ сходныхъ особей; причемъ нѣкоторые такъ полно съинтегрированы, что индивидуальности составляющихъ членовъ почти вполнѣ утрачиваются въ третичной индивидуальности.

Рядомъ съ этимъ прогрессивнымъ интегрированіемъ шло прогрессивное дифференцированіе. Растительныя единицы всѣхъ порядковъ, первоначально однородныя, соединившись, становились разнородными. Сферическія клѣточки, аггрегируясь въ нити, пластинки, массы и въ спеціальныя ткани, утрачиваютъ свою сферическую форму; и вмѣсто того, чтобы оставаться похожими одна на другую, доходятъ до безчисленныхъ несходствъ,—отъ одноформенности переходятъ къ многоформенности. У листвяковъ, когда они сочетаются для образованія осей, являются опредѣленныя различія между ихъ прикрѣпленными и свободными концами; а вмѣстѣ съ тѣмъ является несходство и въ ихъ формахъ, въ различныхъ частяхъ составляемыхъ ими осей. Наконецъ оси, соединяясь въ аггрегаты еще высшаго порядка, становятся болѣе или менѣе различными по размѣрамъ своимъ и искривленіямъ и по устройству придатковъ.

Подобно этому и у животныхъ. Составныя ихъ части, которыя мы нѣсколько произвольно называемъ морфологическими единицами, утрачивая свои низшія индивидуальности въ высшей образуемой ими индивидуальности, становятся опредѣленно-несходными между собою по мѣрѣ того какъ опредѣленно

сочетаются. И когда образованные такимъ образомъ аггрегаты становятся, путемъ сочетанія, сегментами аггрегатовъ еще высшаго порядка, эти аггрегаты также расходятся въ своихъ формахъ.

Очевидно, что при непрестанномъ осложненіи условій слѣдуетъ напередъ предвидѣть такое морфологическое дифференцированіе идущее рука объ руку съ морфологическимъ интегрированіемъ. Каждая прибавка новой единицы къ аггрегату, состоящему изъ такихъ единицъ, должна повліять на условія, въ которыхъ находятся другія единицы, самыми разнообразными путями, въ самыхъ разнообразныхъ степеняхъ, сообразно ихъ относительнымъ положеніямъ,—должна нарушить распредѣленіе механическихъ напряженій во всей массѣ, должна измѣнить процессъ питанія, должна измѣнить отношенія сосѣднихъ частей къ окружающимъ диффузированнымъ дѣйствіямъ; т. е. должна вызвать иное дѣйствіе силъ, постоянно стремящееся произвести иныя структурныя устройства.

§ 264. Это общее положеніе относительно соотвѣтствія между общими фактами Морфологическаго Развитія и началами Прогресса вообще можетъ быть сведено къ болѣе частнымъ положеніямъ. Явленія симметріи и несимметріи и безсимметріи, которыя мы прослѣдили въ формахъ организмовъ, несомнѣнно находятся въ гармоніи съ законами перераспредѣленія вещества и движенія, которымъ подчиняется Прогрессъ. Кромѣ безчисленныхъ примѣровъ неустойчивости однороднаго, представляемыхъ этими аггрегатами единицъ всѣхъ порядковъ, которые, первоначально будучи между собою сходными, потомъ постепенно переходятъ къ разнородности, и кромѣ безчисленныхъ примѣровъ умноженія послѣдствій, вызываемыхъ постоянно усложняющимися дифференцированіями, мы имѣемъ также безчисленное множество примѣровъ опредѣленныхъ равенствъ и неравенствъ строеній, производимыхъ опредѣленными равенствами и неравенствами силъ.

Положеніе, къ которому мы пришли, разбирая причины Прогресса, «что въ дѣйствіяхъ и воздѣйствіяхъ силы и вещества различіе въ одномъ какомъ-нибудь дѣятелѣ неизбѣжно вызываетъ различіе дѣйствій и что, при отсутствіи различія въ какомъ-либо дѣятелѣ, дѣйствія должны быть одинаковы» («Основныя начала», § 129), есть общая формула, охватывающая всѣ частныя сходства частей, которыя мы начертали выше. Ибо развѣ былъ случай, гдѣ бы мы не нашли, что самыя большія различія существуютъ между частями, находящимися въ наиболѣе различныхъ условіяхъ, между тѣмъ какъ наиболѣе сходныя части находятся въ наиболѣе сходныхъ условіяхъ? Во всякомъ растеніи главное различіе есть различіе между прикрѣпленнымъ и свободнымъ концомъ; и тоже въ каждой вѣтви, въ каждомъ листкѣ. А главное сходство — сходство между обѣими сторонами вѣтви, обѣими сторонами листа и обѣими сторонами цвѣтка, когда эти части находятся въ двусторонних условіяхъ; или между всѣми сторонами вѣтви, всѣми сторонами листа и всѣми сторонами цвѣтка, когда эти части одинаково обусловлены со всѣхъ сторонъ. Тоже и у животныхъ, обладающихъ способностью передвиженія. Наиболѣе значительныя представляемыя ими различія суть различія между переднимъ и заднимъ концами и между верхнею и нижнею частями,

между тѣмъ какъ между обѣими боковыми сторонами существуетъ полное соотвѣтствіе. Извнѣ сходства и различія между членами, а внутри сходства и различія между позвонками находятъ свое выраженіе въ томъ же законѣ.

И здѣсь, дѣйствительно, ясно обнаруживается, что эти истины суть слѣдствія той конечной истины, къ которой можно свести всѣ явленія Прогресса. Изъ неуничтожаемости силы неизбѣжно слѣдуетъ, что органическія формы, развившіяся постепенно, должны представлять именно тѣ основныя черты формъ, которыя мы видимъ въ нихъ. Если, при взаимнодѣйствіи организма съ его окружающимъ, равныя силы дѣйствуютъ при равныхъ условіяхъ, то онѣ не могутъ не произвести равныхъ дѣйствій; допустить иначе значило бы допустить, что какая-нибудь сила можетъ произвести больше или меньше эквивалентнаго ей дѣйствія; что̀ значило бы отрицать постоянство силы. Слѣдовательно, части организма, которыя, вслѣдствіе свойственнаго ему образа жизни, подлежатъ равнымъ количествамъ и равнымъ сочетаніямъ дѣйствій и воздѣйствій, должны сходно развиваться; а несходство въ развитіи должно также неизбѣжно слѣдовать за несходствомъ въ дѣятеляхъ. А если такъ, то всѣ частности симметріи и несимметріи и безсимметріи, которыя мы прослѣдили выше, являются неизбѣжными послѣдствіями.

ЧАСТЬ V.

ФИЗІОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТІЕ.

ГЛАВА I.

Задачи физіологіи.

§ 265. Вопросы, которыми мы будемъ теперь заниматься, весьма разнятся отъ тѣхъ, которые обыкновенно трактуются подъ поставленнымъ выше заглавіемъ. Но нѣтъ возможности избѣжать употребленія слова Физіологія иначе какъ въ такомъ же обширномъ смыслѣ, въ какомъ мы употребляли слово Морфологія. Намъ предстоитъ разсмотрѣть здѣсь факты отправленія такимъ же образомъ, какъ въ предыдущей части мы разматривали факты строенія. Подобно тому, какъ тамъ мы ограничились только наиболѣе общими явленіями органической формы, которыя, будучи независимы отъ классовъ, порядковъ и подцарствъ, служатъ представителями процессовъ интегрированія и дифференцированія, характеризующихъ Прогрессъ вообще; такъ и здѣсь мы должны будемъ ограничиться только тѣми дифференцированіями и интегрированіями органическихъ отправленій, которыя одновременно съ ними возникали и которыя точно также господствуютъ надъ границами различныхъ ботаническихъ и зоологическихъ подраздѣленій. Какимъ образомъ разнородности дѣйствія прогрессировали объ руку съ разнородностями строенія,—вотъ что предстоитъ намъ изслѣдовать; и ясно, что въ этомъ изслѣдованіи спеціальности, съ которыми обыкновенно имѣетъ дѣло Физіологія, могутъ служить намъ только матеріаломъ.

Приступая къ изученію Морфологическаго Развитія, мы указали, что, хотя и есть возможность эмпирически обобщить факты строенія особо отъ фактовъ отправленія, но что они не могутъ быть раціонально истолкованы сами по себѣ; и на предыдущихъ страницахъ эта истина достаточно выяснена. Здѣсь мы еще опредѣленнѣе принуждены провозгласить эту взаимную зависимость,—такъ какъ явленія отправленія нельзя даже и представить себѣ помимо непрестаннаго и непосредственнаго сознанія явленій строенія. Хотя предметъ Физіологіи и различается настолько же явственно отъ предмета Морфологіи, насколько

различаются другъ отъ друга вещество и движеніе; однако совершенно подобно тому какъ законы движенія не могутъ быть познаны помимо какого-нибудь движущагося вещества, такъ и познаніе отправленія немыслимо помимо познанія о какомъ-нибудь строеніи, выполняющемъ это отправленіе.

И не одно только это очевидно. Такъ какъ мы принимаемъ здѣсь, что отправленія возникли путемъ прогресса, то изученіе ихъ должно по преимуществу вестись путемъ изученія соотносительныхъ строеній. Конечно, есть возможность, экспериментируя надъ растущими и движущимися вокругъ насъ организмами, опредѣлить существующія между извѣстными ихъ дѣйствіями зависимости, зная приэтомъ только немногое, или вовсе ничего не зная объ отдѣльныхъ частяхъ, принимающихъ участіе въ этихъ дѣйствіяхъ. Можно изучить на живомъ животномъ, которое удобно наблюдать надлежащимъ образомъ, тотъ путь, которымъ разныя легко замѣтныя отправленія взаимно видоизмѣняются, какимъ образомъ, напримѣръ, число біеній пульса у человѣка возрастаетъ сообразно съ усиленіемъ итога мышечнаго упражненія; или же какимъ образомъ у лошади скорость дыханія зависитъ отчасти отъ скорости бѣга. Но хотя наблюденія такого рода и необходимы,—мало того хотя накопленіе и сравненіе подобныхъ наблюденій научаетъ насъ тому, какія части выполняютъ какія отправленія,—хотя наконецъ, такого рода наблюденія, выполняемыя такъ, чтобы ими выяснялись дѣйствія всѣхъ частей при всякихъ обстоятельствахъ, и составляютъ, когда они должнымъ образомъ обобщены и координированы, то, что вообще разумѣется подъ физіологіей, однако такія наблюденія мало помогаютъ намъ уразумѣть, какимъ образомъ установляются и спеціализируются отправленія. Они еще не даютъ возможности начертать генезисъ отправленія, разсматриваемаго только какъ отправленіе, а также не представляютъ случая наблюдать прогрессивное возрастаніе количества даннаго дѣйствія, возникшаго въ извѣстномъ порядкѣ организмовъ. Почти всегда мы получаемъ такимъ образомъ возможность засвидѣтельствовать только бо̀льшій ростъ той части, которою, какъ нами найдено, выполняется опредѣленное дѣйствіе, и заключить, что большее дѣйствіе части сопровождало бо̀льшій ея ростъ. Такимъ образомъ, начертаніе физіологическаго развитія становится существенно начертаніемъ развитія тѣхъ органовъ, которыми, какъ извѣстно, выполняются отправленія, — предполагая приэтомъ, что дифференцированіе и интегрированіе отправленій прогрессировали рука-объ-руку съ дифференцированіемъ и интегрированіемъ органовъ. Различіе между изслѣдованіемъ, составлявшимъ предметъ IV части, и изслѣдованіемъ, составляющимъ предметъ настоящей, состоитъ въ томъ, что, вопервыхъ, факты строенія будутъ теперь служить намъ для истолкованія явленій отправленія, а не наоборотъ; и вовторыхъ, въ томъ, что изъ числа фактовъ строенія намъ послужатъ главнымъ образомъ не тѣ, которые относятся къ нагляднымъ признакамъ формы, но тѣ, которые относятся къ мелочамъ сложенія и химическаго состава.

§ 266. Задачи физіологіи, понимаемой въ вышеочерченномъ обширномъ

смыслѣ, должны быть, подобно задачамъ морфологіи, разсматриваемы какъ задачи, отвѣты на которыя должны быть даны въ выраженіяхъ дѣйствующихъ силъ. По гипотезѣ Прогресса, эти спеціализированія тканей и сопровождающія ихъ концентрированія отправленій должны быть, подобно спеціализированіямъ формы въ организмѣ и его составныхъ частяхъ, результатомъ дѣйствій и воздѣйствій, вызываемыхъ ихъ общеніемъ съ окружающимъ; и задача предстоящая намъ состоитъ въ томъ, чтобы истолковать, какимъ образомъ они выработываются,—какимъ образомъ они должны быть понимаемы какъ результаты такихъ дѣйствій и воздѣйствій.

Или же, еще точнѣе опредѣляя эти задачи: намъ предстоитъ прослѣдить чрезвычайно неустойчивыя вещества, образующія протоплазму, изъ которой, главнымъ образомъ, построены организмы, — черезъ тѣ разнообразныя измѣненія ихъ свойствъ и силъ, которыя вызываются въ нихъ измѣненіями, происходящими въ ихъ отношеніяхъ ко всевозможнымъ дѣятелямъ. Далѣе, намъ предстоитъ изучить, въ связи съ дѣйствующими вліяніями, метаморфозы тѣхъ органическихъ коллоидовъ, которые, при малѣйшемъ частичномъ разстройствѣ, переходятъ изъ жидкаго состоянія въ твердое и изъ растворимаго въ нерастворимое, а также метаморфозы бѣлковинныхъ веществъ, которыя, какъ это мы видимъ въ сгустившейся крови или свернувшейся лимфѣ, разливающейся на ссаженныхъ поверхностяхъ и причиняющей сли паніе воспаленныхъ плевъ, принимаютъ новыя формы съ такою поспѣшностью. Далѣе, намъ предстоитъ разсмотрѣть видоизмѣненіе тѣхъ составовъ, которые, какъ это напримѣръ мы видимъ въ быстро-распространяющейся коричневой краскѣ на откушенномъ яблокѣ, или же въ появленіи темныхъ пятенъ, производимыхъ млечнымъ сокомъ одуванчика, начинаютъ тотчасъ же измѣняться едва измѣнятся окружающія условія. Органическія тѣла, состоящія изъ веществъ, которыя, какъ это я кстати напомню читателю, склонны болѣе чѣмъ какія-либо другія измѣняться при измѣненіи окружающихъ силъ, должны быть разсмотрѣны какъ во всѣхъ ихъ частяхъ различно измѣняющіяся, въ отвѣтъ на различныя измѣненія дѣйствующихъ силъ. И затѣмъ мы должны смотрѣть на сопутствующія дифференцированія ихъ реакцій какъ на спутники дифференцированій ихъ отправленій.

Здѣсь, какъ и прежде, слѣдуетъ принимать въ соображеніе двоякаго рода дѣятелей. Мы должны имѣть въ виду унаслѣдованные результаты дѣйствій, которымъ подлежали предшествующіе организмы, а вмѣстѣ съ ними результаты настоящихъ дѣйствій. Каждый организмъ долженъ быть разсматриваемъ какъ существо, представляющее подвижное равновѣсіе отправленій и соотвѣтственное этому устройство строеній, произведенныя аггрегатомъ дѣйствій и воздѣйствій, имѣвшихъ мѣсто между всѣми прародительскими организмами и ихъ окружающимъ. Стремленіе, существующее въ каждомъ организмѣ, повторить это приспособленное устройство отправленій и строеній отъ времени до времени нарушается такими дѣйствіями, къ которымъ не приспособлено унаслѣдованное этимъ организмомъ равновѣсіе,—дѣйствіями, къ ко-

торымъ, слѣдовательно, должно вновь приспособиться это равновѣсіе. И, при изученіи физіологическаго развитія, мы должны будемъ всегда разсматривать прогрессивный ходъ соглашенія, устанавливающагося между старымъ и новымъ, и завершающагося возстановленіемъ равновѣсія или приспособленія.

Ясно, что данныя наши такъ скудны, что нѣтъ возможности достигнуть истолкованія, кромѣ очень общаго и приблизительнаго. Если гипотеза прогресса дастъ намъ хоть грубое понятіе о томъ пути, которымъ возникли наиболѣе явственныя и важныя дифференцированія отправленій, то она дастъ намъ, слѣдовательно, все то, чего мы вправѣ ожидать отъ нея.

§ 267. Полезнѣе будетъ, ради краткости и ясности, поступить съ физіологическими задачами также, какъ раньше мы поступили съ морфологическими, т. е. вести индуктивное изслѣдованіе рядомъ съ дедуктивнымъ, — и поступать такимъ образомъ при установленіи каждой истины прежде чѣмъ перейти къ послѣдующей. Трактуя о растительныхъ организмахъ особо отъ животныхъ, мы разсмотримъ въ каждомъ изъ этихъ царствъ: вопервыхъ, физіологическія дифференцированія и сопровождающія ихъ измѣненія строенія, возникающія между внѣшними и внутренними тканями; затѣмъ, таковыя же явленія, происходящія между различными частями внѣшнихъ тканей, и наконецъ, опять тѣ же дифференцированія и измѣненія, происходящія между различными частями внутреннихъ тканей; то немногое, что придется сказать относительно физіологическихъ интегрированій, пойдетъ напослѣдокъ. Потому что, хотя при начертаніи морфологическаго развитія мы изучали процессы интегрированія, при помощи которыхъ образуются органическіе аггрегаты, раньше дифференцированій, возникающихъ между ихъ частями, мы, наоборотъ тому, при начертаніи физіологическаго развитія должны изучить генезисъ различныхъ отправленій раньше той взаимной зависимости, которая наконецъ возникаетъ между ними и образуетъ физіологическое единство.

ГЛАВА II.

Дифференцированія между внѣшними и внутренними тканями растеній.

§ 268. Даже въ самомъ низшемъ растеніи замѣчается различіе между его внѣшнею и внутреннею субстанціей. Даже у каждаго простѣйшаго, будь онъ сферическая клѣтка или вѣтвящаяся трубка, или же какая-нибудь болѣе спеціализированная форма вродѣ десмидіи, существуетъ замѣтное несходство между внѣшнимъ, отграничивающимъ слоемъ и тѣмъ, который имъ отграничивается. Эти растительные аггрегаты перваго порядка могутъ рѣзко отличаться другъ отъ друга по свойствамъ ихъ внѣшнихъ покрововъ и содержимаго. Подобно тому, какъ, напримѣръ у Palmella, покровъ можетъ состоять изъ студени, или же, какъ у двураздѣлки, стѣнки могутъ принимать форму разнообразно изваянныхъ кремнистыхъ створокъ. Содержимое вещество можетъ быть зеленымъ, краснымъ, а не то бурымъ или чернымъ. Но среди всего этого разнообразія проявляется и одно извѣстное однообразіе; а именно повсемѣстно есть рѣзкое различіе между частями, соприкасающимися съ окружающимъ, и тѣми, которыя не соприкасаются съ нимъ.

Если мы вспомнимъ, что это свойство — одно изъ тѣхъ, которыя свойственны этимъ простымъ органическимъ тѣламъ совмѣстно съ неодушевленными; если вспомнимъ, что и у каждой неорганической формы внѣшняя часть всегда болѣе или менѣе дифференцируется отъ внутренней, либо окисленіемъ, либо высыханіемъ, или же дѣйствіями свѣта, влажности, или холода: то едвали будемъ въ состояніи удержаться отъ заключенія, что въ обоихъ случаяхъ различіе обязано своимъ существованіемъ несходству тѣхъ дѣйствій, которымъ подвержены части. Пусть будетъ дана какая-нибудь первоначально-однородная масса протоплазмы, и изъ общихъ законовъ Прогресса («Основныя начала», §§ 109 — 115) слѣдуетъ вопервыхъ, что она утратитъ свою

однородность, и вовторыхъ, что главныя несходства должны будутъ проявиться между тѣми частями, которыя всего несходнѣй обусловлены, — т. е. между внѣшнимъ и внутреннимъ. Внѣшнее должно подвергаться вліянію итоговъ и родовъ силъ, несходныхъ съ тѣми, которымъ подвергается внутреннее; а изъ постоянства силы слѣдуетъ неизбѣжно, что въ нихъ должны произойти и несходные между собою результаты — т. е. внѣшнее и внутреннее должны будутъ дифференцироваться другъ отъ друга.

Спрашивается, къ чему же ведетъ дифференцированіе? Мы уже видѣли, что перераспредѣленіе вещества и движенія, изъ котораго, при извѣстныхъ условіяхъ, проистекаетъ развитіе, никакъ не можетъ прекратиться до тѣхъ поръ, пока не будетъ достигнуто равновѣсіе, сперва подвижное, а наконецъ и полное («Основныя начала», §§ 130—135). Поэтому, дифференцированіе должно до тѣхъ поръ продолжаться, пока имъ не установятся такого рода различія между частями, которыя бы могли уравновѣсить различія дѣйствующихъ силъ. Когда мы говорили объ уравновѣшиваніи вообще, то видѣли, что этотъ процессъ есть то, что̀ называется приспособленіемъ («Основныя начала», § 133), а затѣмъ позднѣе («Біологія», §§ 159—163) видѣли, что помощью этого процесса сумма отправленій организма приводится въ соотвѣтствіе съ суммою дѣйствій, оказывающихъ на него вліяніе. Очевидно, что въ этомъ случаѣ, какъ и во всякомъ другомъ, должны послѣдовать либо смерть, либо приспособленіе. Сила, подступивъ къ какому-нибудь изъ этихъ мелкихъ аггрегатовъ протоплазмы, должна израсходоваться на произведеніе эквивалентнаго ей измѣненія. Если эта сила такова, что при израсходованіи своемъ безвозвратно нарушитъ равновѣсіе органическихъ прогрессовъ, то аггрегатъ дисинтегрируется, разложится. Если же она не разрушитъ этого подвижнаго равновѣсія, составляющаго жизнь аггрегата, то этотъ послѣдній станетъ существовать въ той измѣненной формѣ, которую произведетъ израсходованіе силы. Такимъ образомъ, благодаря непосредственному уравновѣшиванію, постоянно споспѣшествуемому косвеннымъ, должно возникнуть различіе между внѣшнею частью, приспособленною къ отвѣтнымъ дѣйствіямъ на внѣшнія силы, и внутреннею, приспособленною къ отвѣтнымъ дѣйствіямъ на внутреннія силы. Сравнительныя же дѣйствія той и другой, при этой встрѣчѣ внутреннихъ и внѣшнихъ силъ, должны быть тѣмъ, что называется нами сравнительными отправленіями той и другой.

§ 269. Аггрегаты втораго порядка представляютъ подобныя же явленія, которыя и истолковать можно подобнымъ же образомъ. Въ интегрированныхъ массахъ клѣточекъ или единицъ гомологичныхъ съ простѣйшими растеніями замѣчаются обыкновенно различія между признаками поверхностныхъ и внутреннихъ тканей. Тѣ изъ этихъ аггрегатовъ втораго порядка, составныя единицы которыхъ расположены въ нити или пластинки, простыя или двойныя, не могутъ, конечно, представлять различій такого рода, такъ какъ единицы ихъ настолько же внѣшни, насколько внутренни. Слѣдуетъ обратиться къ болѣе или менѣе массивнымъ формамъ.

Изъ нихъ прекраснымъ примѣромъ можетъ служить, между грибами,

дождевикъ, такъ какъ въ этомъ грибѣ это основное дифференцированіе только слегка усложнено другими. Тутъ мы имѣемъ корковый слой клѣточной ткани, явственно отличный отъ той массы клѣточной ткани, которую онъ облекаетъ. Насколько дѣло идетъ о несходствѣ между внѣшнею и внутреннею частью, здѣсь существуетъ отношеніе, подобное тому, которое мы замѣчаемъ въ простой клѣточкѣ; и при этомъ и значеніе факта въ обоихъ случаяхъ одинаково: передъ нами физіологическое дифференцированіе, соотвѣтственное различію въ дѣйствіяхъ силъ.

Совершенно такое же отношеніе представляется, въ разнообразныхъ формахъ, у водорослей. Тамъ, гдѣ, какъ напр. у Codium Bursa, растеніе состоитъ изъ вѣтвящихся трубчатыхъ клѣточекъ, аггрегированныя въ полую шаровидную массу, внѣшняя и внутренняя поверхности отличаются и по цвѣту, и по строенію; хотя трубочки, образующія обѣ поверхности, составляютъ продолженіе одна другой. Rivularia представляетъ опять подобное же, какъ въ лучистомъ расположеніи ея погруженныхъ нитей, такъ и въ различіи цвѣта между внѣшностью облекающей слизи и ея внутренностью. Тотъ же антитезисъ повторяется и у всевозможныхъ болѣе развитыхъ водорослей. У вѣтвящихся стеблей, состоящихъ болѣе чѣмъ изъ одиночныхъ рядовъ клѣточекъ, внѣшнія клѣточки, какъ это видно изъ рис. 35, не сходны съ внутренними. Въ типахъ, вродѣ Chrysymenia rosea, это несходство обнаруживается очень явственно. И оно проявляется даже у лентообразныхъ листвяковъ. Изъ сколькихъ бы слоевъ ни состояли они, изъ трехъ, четырехъ или болѣе, какъ у пластиночницы (Laminaria) и точечницы (Punctaria), клѣточки внѣшнихъ слоевъ рѣзко отличаются отъ клѣточекъ внутреннихъ, какъ по сравнительной малости своей, такъ и по темному своему цвѣту.

§ 270. Въ высшихъ растеніяхъ разнообразно проявляются тѣ же самыя основныя различія между внѣшними и внутренними тканями. Въ каждомъ листѣ, какъ бы тонокъ онъ ни былъ, усматривается это дифференцированіе между частями непосредственно соприкасающимися съ окружающимъ и тѣми, которыя не находятся въ такомъ непосредственномъ соприкосновеніи. Клѣточки кожицы, образующія защитительный покровъ, отличаются и физически и химически отъ облекаемыхъ ими клѣточекъ паренхимы, выполняющихъ болѣе дѣятельныя отправленія. И можно даже прослѣдить, какъ послѣдовательно установляется это различіе. Сперва составныя клѣточки листа всѣ одинаковы; возникаетъ же различіе между клѣточками внѣшнихъ и внутреннихъ слоевъ одновременно съ возникновеніемъ различій между условіями, въ которыя онѣ попадаютъ, — различій, дѣйствовавшихъ и на всѣ прародительскіе листья, подобно тому какъ они дѣйствуютъ на каждый индивидуальный листъ.

Болѣе явственное, но однородное по значенію, различіе существуетъ и между корою каждой вѣтви и облекаемыми ею тканями. Ось явноцвѣтнаго растенія, особенно кругоростнаго, имѣетъ обыкновенно внѣшній слой, отличающійся отъ внутреннихъ слоевъ какъ по характеру своему, такъ и по отправленію, причемъ онъ отличается отъ нихъ и по своему по-

ложенію. Такъ какъ этотъ слой постоянно подвергается безпрепятственному дѣйствію окружающихъ силъ, каковы треніе, крайности тепла и холода, испареніе и просачиваніе воды, то единицы его не могутъ не измѣняться до тѣхъ поръ, пока не войдутъ въ равновѣсіе съ этими болѣе рѣзкими вліяніями и не пріобрѣтутъ частичнаго строенія болѣе устойчиваго, чѣмъ то, которое имѣютъ внутреннія клѣточки. Иначе говоря, силы, дифференцирующія корочную часть отъ остальнаго, суть тѣ самыя, которымъ он адолжна противопостоять и отъ которыхъ она пассивно охраняетъ внутреннія части. До какой степени несомнѣнно, что эта разнородность строенія и отправленія есть слѣдствіе взаимнодѣйствія съ окружающимъ, можно видѣть на каждомъ деревѣ и кустарникѣ. Молодые побѣги, какъ у годичныхъ такъ и у многолѣтнихъ, совершенно зелены и сочны у оконечностей. У недолго живущихъ растеній кора обыкновенно мало развивается; слѣды ея, на поверхности оси, замѣчаются только на самой нижней, старѣйшей части. Но у долго живущихъ растеній это образованіе жесткой, непрозрачной кожи совершается быстрѣе; что явственно доказываетъ связь, существующую между степенью дифференцированія и продолжительностью дѣйствія внѣшнихъ силъ. И дѣйствительно, у растущей вѣтки кора, вовсе не видимая у почки, очень постепенно утолщается къ мѣсту соединенія вѣтки съ вѣтвью; спускаясь же по вѣтви къ главному стеблю, мы встрѣчаемъ и еще болѣе толстыя части. Кромѣ того, разсматривая главные стебли, мы находимъ, что между тѣмъ какъ у нѣкоторыхъ деревьевъ кора, порастрескавшись вслѣдствіе утолщенія древесины, распадается на лоскутья, оставляющіе по себѣ обнаженныя части внутренней ткани, которая сперва принимаетъ зеленый цвѣтъ, а наконецъ образуетъ новые корочные слои,—у другихъ деревьевъ расщепившіеся лоскутья остаются прикрѣпленными къ дереву и съ теченіемъ времени образуютъ грубую, шероховатую, порастресканную оболочку, чѣмъ вызывается и еще большее различіе между внутреннимъ и внѣшнимъ. Конечно установленіе этой разнородности поощряется естественнымъ подборомъ, который, тамъ гдѣ полезенъ охранительный покровъ, даетъ преимущество тѣмъ особямъ, у которыхъ таковой будетъ наиболѣе крѣпкимъ. Но что это расхожденіе строенія начинается въ видѣ прямаго приспособленія, это явственно доказывается и иными фактами, чѣмъ предыдущій. Существуетъ фактъ, что многія изъ растеній, которыя у насъ въ садахъ довольно быстро покрываются корою, въ теплицахъ образуютъ кору съ меньшею скоростью. И существуетъ еще тотъ фактъ, что нѣкоторыя растенія, у которыхъ, въ извѣстныхъ климатахъ, стебли покрыты только тонкими, полупрозрачными слоями, въ другихъ климатахъ пріобрѣтаютъ толстые, непрозрачные слои.

Прибавивъ ради полноты, что въ корняхъ высшихъ растеній возникаетъ различіе между внутренними и внѣшними частями, подобное тому, которое мы нашли въ ихъ вѣтвяхъ, обратимся теперь къ другаго рода однородному по существу своему дифференцированію, замѣчаемому у высшихъ растеній,—дифференцированію, которое, какъ оно ни обыкновенно, получаетъ однако новый смыслъ при сопоставленіи его съ вышеупомянутыми, выясняя вмѣстѣ съ

тѣмъ еще болѣе смыслъ этихъ послѣднихъ. Я говорю о томъ фактѣ, что когда, путемъ почкованія осей изъ осей, происходитъ какое-нибудь изъ тѣхъ очень сложныхъ явноцвѣтныхъ растеній, которыя мы называемъ деревомъ, центральная часть аггрегата дѣлается, по отправленіямъ и строенію, несходною съ периферическою. Взглянувши на какое-нибудь большое дерево, или же на маленькое, имѣющее густую листву, напримѣръ на лавръ, мы увидимъ, что внутреннія вѣтви почти или совершенно лишены листьевъ и что одѣтыя листьями вѣтви составляютъ наружный слой; и все доказываетъ, что это различіе возникаетъ постепенно, по мѣрѣ того какъ ростъ дерева вызываетъ несходство между условіями, дѣйствію которыхъ подвергаются внутреннія и наружныя вѣтви. Но если въ этихъ болѣе сложныхъ аггрегатахъ дифференцированія между периферическою и центральною частью вызываются очевидно различіями въ отношеніяхъ этихъ частей къ окружающимъ силамъ, то, слѣдовательно, мы имѣемъ въ этомъ новое подтвержденіе того, иначе выведеннаго нами заключенія, что существуетъ паралельная же причина для паралельныхъ же дифференцированій, представляемыхъ всѣми аггрегатами низшихъ порядковъ, каковы вѣтви, листья, клѣточки.

§ 271. Прежде чѣмъ перейти отъ этого наиболѣе общаго физіологическаго дифференцированія къ дальнѣйшимъ, полезно будетъ сказать еще кое-что касательно нѣкоторыхъ второстепенныхъ несходствъ, появляющихся обыкновенно между внутреннимъ и внѣшнимъ, такъ какъ различіе бываетъ не простое, какъ это можно было бы вывести изъ предыдущихъ описаній, а сложное. Само внѣшнее строеніе можно, обыкновенно, раздѣлить на нѣсколько концентрическихъ строеній, и это одинаково справедливо какъ относительно простѣйшаго растенія, такъ и относительно явноцвѣтной оси. Между центромъ независимой клѣточки и ея поверхностью имѣется по крайней мѣрѣ два слоя; и кора, облекающая вещество побѣга, нетолько сама состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ, но и облекаетъ еще другую ткань, находящуюся между ней и древесиной. Спрашивается, какое физическое истолкованіе слѣдуетъ дать этимъ фактамъ?

Когда какая-нибудь масса того, что мы называемъ инертнымъ веществомъ, подвергается вліянію внѣшнихъ дѣятелей, способныхъ произвести въ ней измѣненія, т. е. когда она претерпѣваетъ химическія дѣйствія, или же, будучи сухою, пропитывается влагою, или же наоборотъ, то измѣненія, вызываемыя въ ней, равномѣрно идутъ отъ поверхности къ центру. Въ извѣстный моментъ процесса (если не появится иныхъ вліяній) вызванное въ массѣ измѣненіе, исполнившись сперва у внѣшней стороны, — либо постепенно ослабѣваетъ приближаясь къ центру, либо мгновенно прекращается на нѣкоторомъ разстояніи отъ него. Но положимъ, что масса не инертная, а есть сѣдалище дѣятельныхъ измѣненій, положимъ, что она есть часть сложнаго коллоиднаго вещества, проницаемаго для свѣта и жидкостей, способныхъ дѣйствовать на подвижныя его частицы; положимъ, что внутренность ея есть источникъ непрерывно высвобождающихся и диффузирующихся наружу силъ.

Не вѣроятно ли, что между тѣмъ какъ въ центрѣ будетъ преобладать дѣйствіе внутри высвобождающихся, а на поверхности дѣйствіе окружающихъ силъ, между центромъ и поверхностью будетъ извѣстное мѣсто, гдѣ будутъ взаимно уравновѣшиваться эти дѣйствія? И нельзя ли напередъ ожидать, что этимъ мѣстомъ будетъ то, гдѣ имѣется наиболѣе неустойчивое вещество,— т. е. то мѣсто, кнаружи отъ котораго вещество сравнительно устойчиво относительно внѣшнихъ силъ, а внутри котораго вещество сравнительно устойчиво относительно внутреннихъ силъ?

Вѣрно ли или нѣтъ это истолкованіе, но всѣмъ извѣстенъ тотъ фактъ, что внутреннюю стѣнку растительной клѣточки составляетъ нѣжная перепонка, первичный мѣшочекъ, состоящій изъ азотистаго вещества, которое особенно отличается неустойчивостью; тогда какъ кнаружи находится целлулозный слой, внутри же его зернистое окрашивающее вещество. И столь же извѣстенъ еще тотъ фактъ, что въ каждой явноцвѣтной оси камбіальный слой, котораго сравнительная неустойчивость доказывается дѣятельностью происходящихъ въ немъ процессовъ, находится между корою и массою оси, и есть то мѣсто, отъ котораго въ противоположныхъ направленіяхъ исходятъ дифференцированія, производящія эти послѣднія.

Впрочемъ, мы главнымъ образомъ имѣемъ здѣсь въ виду болѣе общее истолкованіе, независящее отъ какихъ-нибудь умозрѣній вродѣ предыдущаго. Эти отличающіяся другъ отъ друга ткани и различныя выполняемыя ими отправленія несомнѣнно подчинены отношеніямъ внѣшняго и внутренняго. И достаточно ясно, что эти различія вызываются тѣми несходными дѣйствіями силъ, которыя причиняются отношеніями внутренняго и внѣшняго—частью непосредственно, а частью косвенно.

ГЛАВА III.

Дифференцированія во внѣшнихъ тканяхъ растеній.

§ 272. У первопузырьниковъ (Protococci) и составныхъ формъ вродѣ вольвокса (Volvox globator), у которыхъ ни одна изъ частей поверхности не подлежитъ иного рода дѣйствіямъ, чѣмъ остальныя, нѣтъ такихъ частей поверхности, которыя бы отличались отъ прочихъ по отправленію и сложенію. И этого напередъ заставляетъ ожидать гипотеза. Если физіологическія дифференцированія зависятъ отъ различій въ дѣйствіяхъ силъ, то ясно, что не можетъ быть дифференцированій тамъ, гдѣ нѣтъ такихъ различій. Обратно, напередъ слѣдуетъ ожидать, что наиболѣе очевидныя несходства отправленій и мелочей строенія будутъ возникать между наиболѣе несходно обусловленными частями поверхности. И оно такъ и есть въ дѣйствительности. Наиболѣе рѣзкія физіологическія различія замѣчаются между верхнимъ и нижнимъ, или, точнѣе выражаясь, между свободнымъ и прикрѣпленнымъ концемъ.

Мы находимъ подтвержденіе этой истины даже между аггрегатами перваго порядка. Разсматривая такъ-называемыя одноклѣтныя растенія, вродѣ набросанныхъ на рис. 4, 5 и 6, мы замѣчаемъ, сравнивая содержаніе ихъ прикрѣпленныхъ и свободныхъ концевъ, что въ нихъ совершаются несходные процессы и что ихъ внѣшними оболочками выполняются несходныя отправленія. Caulerpa prolifera, «состоящая изъ маленькаго ползучаго стебля съ корнями внизу и листьями на верху», являющимися «у тѣла, которое можно разсматривать какъ индивидуальную клѣточку,» представляетъ еще лучшій примѣръ. Между аггрегатами втораго порядка съ большимъ разнообразіемъ, но съ такимъ же постоянствомъ проявляется подобнаго же рода связь. Дождевикъ, который раньше послужилъ намъ примѣромъ для уясненія первичнаго физіологическаго дифференцированія внѣшнихъ частей отъ внутреннихъ, является и въ настоящемъ случаѣ незатѣйливымъ поясненіемъ того, какимъ образомъ отдифференцировавшаяся внѣшняя часть

снова еще дифференцируется, сотвѣтственно главному различію въ отношеніяхъ ея къ окружающему. И дѣйствительно, единственное явственное несходство, представляемое различными частями корочнаго слоя у дождевика, есть различіе между частью его ближайшею къ почвѣ и противолежащею частью. Болѣе развитые грибы представляютъ болѣе явственную разнородность такого же порядка. Инкрустированныя водоросли, вродѣ Ralfsia deusta, также представляютъ подобное же различіе, и неизмѣнно повторяется это послѣднее у высшихъ водорослей. Явноцвѣтныя растенія очень явственно обнаруживаютъ это физіологическое дифференцированіе. Что земля и воздухъ суть несходныя между собою части окружающаго, подвергающія корни и листья несходнымъ физическимъ дѣйствіямъ, которыя вызываютъ въ нихъ несходныя воздѣйствія, и что несходныя отправленія и строенія ихъ сравнительныхъ поверхностей приспособлены къ этимъ несходнымъ физическимъ силамъ,—все это факты до такой степени обыденные, что о нихъ и упоминать бы не стоило, еслибы они не принадлежали къ обширной группѣ фактовъ.

Это различіе между внѣшними тканями прикрѣпленныхъ концевъ и внѣшними тканями свободныхъ концевъ растеній не зависитъ ли отъ ихъ соотношеній съ несходными частями окружающаго? Что оно зависитъ отъ уравновѣшиванія, возникающаго частью въ отдѣльной особи, а частью путемъ выживанія особей, въ которыхъ оно полнѣе выражается,—это можно заключить уже a priori; но это апріорическое соображеніе можетъ быть подкрѣплено и доводами индуктивнаго порядка. Достаточно будетъ нѣсколькихъ типическихъ фактовъ. Почки размноженія маршанціи (Marchantia) суть маленькія дискообразныя массы клѣточекъ, состоящія изъ двухъ или болѣе слоевъ. Такъ какъ стороны ихъ одинаковы, то нѣтъ причины, чтобы такая почка, отдѣлившись, упала внизъ какою-нибудь изъ этихъ сторонъ преимущественно передъ другою. Но какая бы сторона ни очутилась внизу, она тотчасъ же начинаетъ отпускать корешки, верхняя же начинаетъ принимать признаки свойственные лицевой поверхности листвяка. Едва началось это дифференцированіе, стремленіе къ полному его установленію все болѣе и болѣе усиливается; и это доказывается тѣмъ фактомъ, что почка, если измѣнятся положенія поверхностей, выгибается такъ, чтобы эти отношенія снова возобновились, т. е. едва началось измѣненіе, ведущее къ равновѣсію съ окружающими силами, то вмѣстѣ съ тѣмъ является и какъ-бы еще новый моментъ силы, противодѣйствующій обратному измѣненію. Но факты показываютъ, что сначала дифференцированіе нижней поверхности отъ верхней зависитъ только отъ отношеній ихъ къ землѣ и воздуху. Другой разрядъ фактовъ образуютъ опыты садовниковъ, размножающихъ свои растенія черенками и отводками,—опыты, которые, хотя они и крайне обыкновенны, но представляютъ поучительные примѣры физіологическаго дифференцированія. При нормальныхъ условіяхъ, камбій каждой вѣтви явноцвѣтнаго растенія выполняетъ свое обычное отправленіе преобразовываясь съ внѣшней стороны въ вещества коры, а съ внутренней въ сосудистыя и древесинныя ткани. Но стòитъ только поставить его въ усло-

вія, въ которыя поставлена нижняя часть растенія, и тогда тотчасъ же начинается новое дифференцированіе, кончающееся появленіемъ строеній свойственныхъ подземнымъ частямъ. Нерѣдко достаточно одного соприкосновенія съ водою, чтобы произошелъ такой результатъ, какъ это напримѣръ бываетъ съ вѣтвями нѣкоторыхъ деревьевъ, повисшими надъ прудомъ, или же иногда съ черенкомъ опущеннымъ въ сосудъ съ водою; а если, погрузивши конецъ черенка или же середину еще прикрѣпленной вѣтки въ землю, мы преградимъ доступъ свѣту, то произведеніе тканей, приспособленныхъ къ поглощенію влаги и минеральныхъ началъ, пойдетъ и еще быстрѣе. Въ одну группу съ этими случаями можно включить и тѣ, когда это развитіе подпочвенныхъ органовъ подпочвенною тканью составляетъ не исключеніе, но нормальное явленіе. Прекрасные примѣры этому представляютъ ползучія растенія. У стелющагося плюща корешки выходятъ изъ побѣговъ и погружаются въ почву почти такимъ же образомъ, какъ у посаженнаго отводка, съ тою только разницею, что здѣсь процессъ вызывается естественнымъ стеченіемъ условій, тогда какъ тамъ—искусственнымъ. Но у обыкновеннаго плюща, который не ползетъ по земной поверхности, а всползаетъ по наклоннымъ, или вертикальнымъ поверхностямъ, процессъ подвергается одному любопытному измѣненію, хотя, впрочемъ, и не измѣняется существенно приэтомъ. А именно, корешки, которые въ этомъ случаѣ дифференцируются условіями скорѣе въ органы прикрѣпленія, чѣмъ въ органы поглощенія, развиваются еще на сторонѣ побѣга, ближайшей къ поддерживающей поверхности; тамъ же, гдѣ побѣгъ растетъ уклоняясь отъ дерева или стѣны, и гдѣ слѣдовательно онъ отовсюду одинаково обусловленъ свѣтомъ и воздухомъ, эти корешки не развиваются, чѣмъ несомнѣнно обнаруживается, что произведеніе корешковъ зависитъ отъ неодинаковаго дѣйствія силъ. Зеленый цвѣтъ корешковъ, замѣчаемый у вѣтвей плюща, когда эти корешки еще совершенно молоды, сочны и не заслонены отъ свѣта, приводитъ насъ къ фактамъ, составляющимъ обратную сторону предыдущихъ, и доказываетъ, что части, погруженныя обыкновенно въ почву и приспособленныя къ ея дѣйствіямъ, усвоиваютъ себѣ, и иногда въ значительной степени, поверхностныя строенія находящихся на воздухѣ частей, когда находятся на свѣтѣ и воздухѣ. Это можно видѣть на маисѣ, который, въ случаѣ роскошнаго роста даетъ начало изъ узловъ своихъ близъ почвы кучкамъ толстыхъ, сочныхъ корней, имѣющихъ такой же цвѣтъ, какъ листья. А еще болѣе обыденные, въ Англіи, примѣры представляетъ каждое рѣпное поле. Если мы примемъ во вниманіе, какъ зелена непокрытая часть корня рѣпы и дочего явственно, что это зеленое пространство тѣмъ значительнѣе, чѣмъ большая часть подвержена вліянію свѣта, а также чѣмъ значительнѣе степень этого вліянія, то убѣдимся, что корневая ткань несомнѣнно принимаетъ до значительной степени видъ листовой ткани, уподобляясь ей вмѣстѣ съ тѣмъ и по отправленіямъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда бываетъ подвержена одинаковымъ вліяніямъ съ этою послѣдней. Не забудемъ также, что тамъ, гдѣ обнаженные корни не уподобляются, по своимъ наружнымъ признакамъ, листьямъ,

они приближаются по этимъ признакамъ къ стеблю — а именно облекаются толстою, растресканною корою, подобною корѣ ствола и вѣтвей.
Но всего убѣдительнѣе доказательство, представляемое тѣми дѣйствительными замѣщеніями поверхностныхъ строеній и отправленій, которыя происходятъ въ воздушныхъ органахъ, которымъ приходится постоянно рости подъ почвою, а также замѣщеніями происходящими въ подпочвенныхъ органахъ, постоянно растущихъ на воздухѣ. Такъ, съ одной стороны мы имѣемъ корневище, образчикомъ котораго можетъ служить имбирь и которое есть не вертикально растущій, а стелющійся подъ поверхностью почвы стебель, уподобляющійся корнямъ по цвѣту, сложенію и свойству давать начало корешкамъ; а также тотъ родъ утолщенной подземной оси, несущей пазушныя почки, образчикъ которой мы видимъ въ картофелѣ,—строеніе, хотя и гомологичное оси, но похожее на шишковатый корень по признакамъ своей поверхности и которое, будучи выставлено на воздухъ, также мало обнаруживаетъ склонности развивать хлорофилъ, какъ самый этотъ корень. Съ другой же стороны, мы имѣемъ воздушные корни нѣкоторыхъ орхидей, которые, обыкновенно, зелены только у оконечности, но становятся зелеными во всю свою длину когда подвергаются вліянію влаги, —корни, которые уподобляются листьямъ и не по одному только этому развитію въ нихъ хлорофила, но и потому еще, что въ нихъ появляются устьица, а также, что они не углубляются въ землю даже когда этому представляется возможность. Такимъ образомъ, съ одной стороны есть воздушные органы, настолько измѣнившіеся подъ вліяніемъ подпочвенныхъ условій, что не выполняютъ воздушныхъ отправленій; а съ другой подпочвенные органы, которые дотого приспособлены къ выполненію надпочвенныхъ отправленій, что потомъ уже не возвращаются снова къ выполненію подпочвенныхъ.

Такимъ образомъ физіологическое дифференцированіе между частью растенія, находящеюся на свѣтѣ и воздухѣ, и частью его, подверженною дѣйствію темноты, влаги и твердой среды, зависитъ первоначально отъ неодинаковыхъ дѣйствій этихъ неодинаковыхъ частей окружающаго; и факты представляемые наблюденіемъ доказываютъ это даже еще очевиднѣе, чѣмъ можно было бы напередъ ожидать. Если мы примемъ въ соображеніе, какъ сильно должно быть унаслѣдованное стремленіе растенія къ воспріятію тѣхъ спеціальныхъ признаковъ, морфологическихъ и физіологическихъ, которые произошли путемъ громаднаго накопленія предшествующихъ дѣйствій, то можетъ даже показаться удивительнымъ, что этому стремленію можетъ такъ успѣшно противодѣйствовать измѣненіе условій. Такая сильная измѣняемость становится понятною только если мы вспомнимъ, какъ слабо интегрированы отправленія въ растеніи и, слѣдовательно, какъ сильно могутъ быть измѣнены отправленія, совершающіяся въ каждой части, безъ того чтобы представилась надобностъ въ нарушеніи момента отправленій по всему растенію. Но если эта измѣняемость такъ значительна, то не трудно понять, что при помощи накопляющаго дѣйствія естественнаго подбора это первичное дифференцированіе поверхности у растеній могло стать тѣмъ, чѣмъ оно есть въ настоящее время.

§ 273. Мы оставимъ теперь эти различія между свободными концами ра-

стеній и ихъ прикрѣпленными или погруженными поверхностями, и обратимся къ вторичнымъ различіямъ существующимъ между различными частями свободныхъ поверхностей. Еслибы можно было привести здѣсь полный сводъ доказательствъ, то слѣдовало бы привести факты, представляемые низшими классами. Можно было бы напримѣръ указать подробно, что тамъ, гдѣ свободныя поверхности, напримѣръ у водорослей, не разно обусловлены, нѣтъ и систематическаго дифференцированія между этими поверхностями; что листвякъ ульвы (Ulva), лентообразныя дѣленія пластиночницы (Laminaria) и дихотомическія растяженія фукусовъ (Fuci), одѣвающихъ утесы между границами приливовъ и отливовъ, одинаковы съ обѣихъ сторонъ; такъ какъ вслѣдствіе того, что эти растенія ворочаются волнами и приливами чуть не по всевозможнымъ направленіямъ, стороны ихъ подвергаются одинаковымъ условіямъ. Обратно, грибы представили бы множество доказательствъ, что даже у слоевцовыхъ возникаетъ несходство между различными частями свободныхъ поверхностей, когда неодинаковы условія, въ которыя онѣ поставлены:—что напримѣръ у вбокъ растущихъ грибовъ, вродѣ изображенныхъ на рис. 196 b, нижняя, покрытая углубленіями поверхность и верхняя гладкая кожистая поверхность представляютъ такія несходства неболѣе какъ въ соотвѣтствіе несходствамъ условій, въ которыя поставлены эти поверхности, и что у изображенныхъ рядомъ моховиковъ (Agarici) и другихъ пеньковыхъ родовъ шляпочки представляютъ паралельныя же различія, объяснимыя такимъ же путемъ. Но, оставляя въ сторонѣ тайноцвѣтныхъ, будетъ достаточно, если мы разсмотримъ подробнѣе тѣ же явленія у явноцвѣтныхъ растеній. Разсмотримъ же ихъ, и сперва различія существующія между внѣшними тканями стеблей и листьевъ.

Если мы скажемъ, что несходства эти возникаютъ постепенно, по мѣрѣ того какъ интегрируются единицы, изъ которыхъ слагается явноцвѣтная ось, то это будетъ съ нашей сотроны заключеніемъ вполнѣ согласнымъ съ тою истиной, что въ каждомъ побѣгѣ каждаго растенія эти несходства бываютъ сперва незамѣтны и только постепенно становятся явственными. Выше, когда мы вкратцѣ излагали различія, существующія между внѣшними и внутренними тканями, мы привели нѣсколько фактовъ, показывающихъ, что прекращеніе листовыхъ отправленій въ осяхъ вызывается неизбѣжно тѣмъ измѣненіемъ условій, которое причиняется выполненіемъ другихъ отправленій. Здѣсь мы ближе разсмотримъ такого рода факты, совмѣстно съ нѣкоторыми другими, которые будутъ сейчасъ приведены. Если мы постепенно снимемъ съ стебелька какого-нибудь злака послѣдовательныя влагалища его листьевъ, болѣе внутреннія части которыхъ имѣютъ болѣе блѣдный зеленый цвѣтъ, чѣмъ внѣшнія, то увидимъ, что трубчатая ось, до которой мы такимъ образомъ дойдемъ, имѣетъ и еще болѣе блѣдный зеленый цвѣтъ; но когда наконецъ ось распускается въ цвѣтоносный стебель, то наружныя ея части пріобрѣтаютъ такой же яркій зеленый цвѣтъ, какъ листья. У другихъ средоростныхъ, которыхъ листовыя влагалища постепенно трескаются и отслаиваются вслѣдствіе утолщенія оси, мы видимъ, что тамъ, гдѣ завядшія влагалища мало преграждаютъ доступъ свѣту и воздуху, поверхность оси подъ ними переполнена хлорофиломъ.

Примѣръ этому представляетъ Dendrobium. Тамъ же, гдѣ увядшія влагалища скопляются въ непрозрачный покровъ, хлорофилъ исчезаетъ, а съ нимъ, какъ надо предполагать, прекращается и то отправленіе, которое, обыкновенно, предполагается его присутствіемъ. Запомнивши это, мы откроемъ то же самое отношеніе и у кругоростныхъ. Пока внѣшній слой достаточно прозраченъ, кругоростный стебель или вѣтвь образуетъ хлорофилъ, и этимъ показываетъ, что принимаетъ участіе въ листовыхъ отправленіяхъ; но по мѣрѣ того, какъ изъ лоскутьевъ завядшей оболочки или же посредствомъ дѣйствительнаго отложенія покровной субстанціи, образуется кора, не проницаемая для свѣта, дифференцированіе отправленій становится болѣе рѣшительнымъ. Кактусовыя и молочайныя представляютъ обратные факты, имѣющіе такое же значеніе. Прозрачность внѣшнихъ слоевъ долго сохраняется у толстыхъ, сочныхъ осей такъ удивительно комбинированныхъ у этихъ растеній, и приэтомъ онѣ такъ успѣшно выполняютъ отправленія листьевъ, что таковыхъ вовсе не является. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ и оси, не обладающія сочностью, принимаютъ дѣятельное участіе въ отправленіяхъ свойственныхъ листьямъ, или же и совершенно усвоиваютъ ихъ себѣ,—удовлетворяя однако все-еще тѣмъ же существеннымъ условіямъ. Иногда, напримѣръ у Statice brassicoeplia, стебли становятся бахромчатыми и тогда бахромки ихъ, подобныя листьямъ по тонинѣ, уподобляются имъ и по яркому зеленому цвѣту, и общему виду. Въ родѣ иглица (Ruscus) сплющенная ось до такой степени уподобляется, по строенію, листу, что не будь у нея цвѣтка на срединномъ нервѣ, или на краю,—и ее никакъ нельзя было бы принять за ось. И не слѣдуетъ забывать, что тамъ, гдѣ оси принимаютъ по положенію, равно какъ и по формамъ и толщинѣ, характеръ листьевъ, между ихъ верхними и нижними поверхностями существуетъ различіе, соотвѣтственное различнымъ отношеніямъ этихъ поверхностей къ свѣту. Разительный примѣръ этому представляетъ Ruscus androgynus. Въ этомъ растеніи различіе, доступное невооруженному глазу, гораздо менѣе замѣчательно, чѣмъ то, которое разоблачается микроскопомъ; и дѣйствительно, я нашелъ, что тогда какъ на лицевой поверхности ложнаго листа нѣтъ устьицъ, на задней сторонѣ ихъ очень много. Можно присовокупить и еще одинъ примѣръ, представляемый триягодникомъ (Coccoloba platycladon), который какъ по отношенію къ морфологическимъ, такъ и по отношенію къ физіологическимъ истинамъ, которыя онъ подтверждаетъ, есть одно изъ поучительнѣйшихъ растеній. У него заимствованіе формъ и отправленій проявляется еще болѣе замѣчательнымъ образомъ, чѣмъ у кактусовыхъ. Представьте себѣ растеніе, сходное по общимъ очертаніямъ съ длиннымъ ивовымъ листомъ, но не имѣющее срединнаго нерва и обѣ поверхности котораго одинаковы. Представьте далѣе, что поперегъ этого тонкаго, зеленаго, полупрозрачнаго строенія имѣется отъ десяти до тридцати дѣленій, составляющихъ повидимому узлы оси. Представьте затѣмъ, что по краямъ этого листовиднаго аггрегата междоузлій есть пазушныя почки, изъ которыхъ однѣ развиваются въ цвѣты, а другія даютъ начало вертикальнымъ образованіямъ, подобнымъ тому, на которомъ выростаютъ

эти почки. Представьте наконецъ, что передъ вами цѣлое растеніе, какъ-бы все составленное такимъ образомъ изъ листьевъ, подобныхъ ивовымъ, выростающихъ одинъ у другого изъ краевъ,—и тогда вы получите нѣкоторое понятіе о триягодникѣ. Для насъ имѣютъ здѣсь значеніе два факта: вопервыхъ, что выполненіе этими осями отправленій свойственныхъ листьямъ сопровождается и прозрачностью, подобною той, которая встрѣчается у листьевъ; и вовторыхъ, что у этихъ сплющенныхъ осей, сохраняющихъ отвѣсныя положенія и потому имѣющихъ обѣ поверхности одинаково обусловленными, обѣ поверхности одинаковы какъ по цвѣту, такъ и по сложенію.

Физіологическое дифференцированіе поверхности, возникающее у явноцвѣтныхъ растеній между осевыми и листовыми органами, можетъ быть такимъ образомъ довольно хорошо сведено къ различіямъ, существующимъ между условіями тѣхъ и другихъ, которыя вызываются интегрированіемъ—частью вышеописаннымъ путемъ, а частью иными путями, о которыхъ еще слѣдуетъ упомянуть. Такъ какъ вслѣдствіе относительнаго своего положенія ось заслонена листьями отъ свѣта, то поэтому она находится въ менѣе благопріятныхъ обстоятельствахъ для выполненія тѣхъ уподобляющихъ дѣйствій, которыя совершаются при помощи свѣта. Далѣе вслѣдствіе того, что поверхность оси сравнительно мала по отношенію къ массѣ этой послѣдней, что̀ необходимо вызывается ея отправленіями въ качествѣ поддерживающей части и канала обращенія, ось не можетъ съ такою же легкостью какъ листья воспринимать тѣхъ окружающихъ газовъ, вещество которыхъ усвоивается. Обѣ эти спеціальныя причины, сообща съ указанною выше, поглощаются, однако, общею причиною. И фактъ, что тамъ, гдѣ условія неразличны, не происходитъ и физіологическаго дифференцированія, или же что это дифференцированіе тамъ сглаживается, ясно доказываетъ, что оно зависитъ отъ несходствъ въ отношеніяхъ частей къ окружающему.

§ 274. Перейдемъ теперь отъ этого наиболѣе общаго различія, существующаго между воздушными поверхностными тканями,—тканями осей и листовыхъ органовъ,—къ болѣе частнымъ различіямъ подобнаго же рода, проявляющимся въ самыхъ листовыхъ органахъ. Такъ замѣчаются поверхностныя дифференцированія строенія и отправленія у листьевъ; и намъ предстоитъ разсмотрѣть тѣ отношенія, которыя существуютъ между ними и окружающими силами.

Поверхность листа каждаго явноцвѣтнаго растенія, подобно листвякамъ верхоростнаго растенія, покрыта вся простымъ или составнымъ слоемъ кожицы, состоящей изъ тѣсно соединенныхъ боками клѣточекъ, лишенныхъ зернистаго окрашивающаго вещества, которое содержится въ облекаемыхъ ими клѣточныхъ слояхъ; слѣдствіемъ чего является то, что состоящая изъ нихъ перепонка сравнительно прозрачна. У погруженныхъ въ воду листьевъ водяныхъ явноцвѣтныхъ растеній этотъ внѣшній слой тонокъ, нѣженъ и проницаемъ для воды; тогда какъ у листьевъ воздушныхъ, и особенно на внѣшнихъ ихъ поверхностяхъ, тотъ же слой жестокъ, плотенъ, нерѣдко глянцовитъ и непроницаемъ для воды, что̀ обезпечиваетъ листъ отъ быстраго испаренія содержащихся въ немъ соковъ. Подобно этому, между тѣмъ

какъ у листьевъ наземныхъ растеній умѣренныхъ климатовъ такія оболочки бываютъ обыкновенно сравнительно тонки, въ климатахъ жаркихъ и сухихъ листья облечены обыкновенно двумя, тремя или болѣе слоями такихъ клѣточекъ. И это еще не все. Внѣшняя сторона воздушнаго листа отличается отъ внѣшней стороны погруженнаго въ воду листа еще въ томъ отношеніи, что содержитъ въ себѣ отложеніе восковой субстанціи. Есть ли это вещество продуктъ выпотѣнія наружныхъ поверхностей клѣточекъ, какъ это утверждаютъ нѣкоторые, или же оно отлагается внутри клѣточекъ, какъ это думаютъ другіе,—все это вопросы, которые не столько касаются насъ, сколько общій результатъ. Во всякомъ случаѣ непроницаемая для воды оболочка образуется на самыхъ внѣшнихъ сторонахъ этихъ самыхъ внѣшнихъ клѣточекъ, и она же часто есть причина той полированности, которою болѣе или менѣе отличается верхняя поверхность листа отъ нижней. Въ этой внѣшней кожицѣ мы замѣчаемъ еще одно различіе, имѣющее сродное же значеніе. На верхнихъ поверхностяхъ листьевъ, подвергающихся непосредственному дѣйствію солнечныхъ лучей, мало, или вовсе нѣтъ маленькихъ отверстій, или устьицъ, въ которыя бы могли входить или выходить газы; на нижнихъ же поверхностяхъ множество такихъ устьицъ, — распредѣленіе, которое, допуская свободное поглощеніе необходимой углекислоты, препятствуетъ вмѣстѣ съ тѣмъ выходу водяныхъ паровъ. Можно указать на два общихъ исключенія изъ правила, которому слѣдуетъ это расположеніе. У плавающихъ листьевъ устьица находятся всѣ на нижней поверхности, у погруженныхъ же въ воду листьевъ вовсе нѣтъ устьицъ,—видоизмѣненія, которыя очевидно соотвѣтственны условіямъ. Что же сказать о генезисѣ этихъ дифференцированій? Что касается до послѣдняго случая, то повидимому здѣсь не можетъ быть рѣчи о какой-нибудь прямой причинѣ, и надо искать косвенной. Несходныя дѣйствія, которымъ подлежатъ верхнія и нижнія поверхности листьевъ, повидимому, не имѣютъ стремленія вызывать различіе въ числѣ дыхательныхъ отверстій, и естественный подборъ случайныхъ измѣненій есть здѣсь единственное возможное объясненіе. Что же касается до перваго случая, то очень можетъ быть, что причина заключается здѣсь въ непосредственныхъ дѣйствіяхъ окружающихъ силъ, постоянно споспѣшествуемыхъ выживаніемъ приспособленнѣйшихъ. Вещество, содержащееся въ клѣточкахъ листьевъ, состоитъ частью изъ воска, частью изъ хлорофила. По Мульдеру «существуетъ генетическая связь между произведеніемъ воска и произведеніемъ зеленаго окрашивающаго вещества листьевъ,» и, какъ результатъ собственныхъ своихъ опытовъ и Берцеліуса, онъ приводитъ, что хлорофилъ «можетъ быть разложенъ какъ окисляющими, такъ и раскисляющими веществами, такъ что наконецъ онъ станетъ совсѣмъ безцвѣтенъ; причемъ воскъ можетъ быть, повидимому, произведенъ изъ него раскисляющими дѣйствіями». Но поверхностныя клѣточки листьевъ болѣе подвержены раскисляющему вліянію свѣта, чѣмъ внутреннія; тѣ, которыя образуютъ верхнюю поверхность, болѣе подвержены имъ, чѣмъ образующія нижнюю; и тѣ, которыя облекаютъ листья въ жаркихъ, сухихъ климатахъ, болѣе имъ подвержены, чѣмъ

тѣ, которыми облечены листья въ умѣренныхъ климатахъ. А потому, нельзя ли допустить, что къ образованію этихъ бѣлыхъ, безцвѣтныхъ и прозрачныхъ внѣшнихъ слоевъ непосредственно ведетъ ничто иное какъ дѣйствіе свѣта, отъ котораго происходитъ хлорофилъ, какъ переходный составъ, впослѣдствіи преобразующійся въ безцвѣтный, причемъ это дѣйствіе непосредственно стремится вмѣстѣ съ тѣмъ и утолщить эти слои, когда обладаетъ значительною силою? Допустивши это, мы встрѣтимъ однако трудности на пути, такъ какъ д-ръ Гукеръ сообщаетъ мнѣ, что нѣкоторыя изъ Balanophorae, растущихъ въ тѣни, совершенно переполнены воскомъ. Такъ какъ, впрочемъ, это паразитныя растенія, поглощающія приготовленные другими растеніями соки, то и нельзя проводить сравненія. Но каково бы ни было происхожденіе этого восковаго вещества, слѣдуетъ замѣтить, что оно, находясь въ жидкости, содержащейся въ этихъ безцвѣтныхъ клѣточкахъ, должно отлагаться по мѣрѣ того, какъ жидкость уходитъ. Гдѣ же оно будетъ отлагаться? Такъ какъ жидкость испаряется черезъ стѣнки клѣточекъ ближайшихъ къ воздуху, то вѣроятно, что она оставитъ по себѣ вещество именно на этихъ стѣнкахъ. Если мы припомнимъ кожицу, которая образуется на густыхъ, высыхающихъ растворахъ или эмульсіяхъ, а также тотъ фактъ, что эта кожица, утолщаясь, задерживаетъ дальнѣйшее высыханіе, то станетъ понятнымъ, что отложеніе восковаго вещества у внѣшнихъ поверхностей клѣточекъ кожицы листьевъ также вызывается вѣроятно испареніемъ, которому она, наконецъ, и препятствуетъ послѣ этого. Дѣйствительно, мы имѣемъ здѣсь очень простой случай уравновѣшиванія. Тамъ, гдѣ потеря воды слишкомъ велика, эта восковая кожица, оставленная по себѣ вышедшею вонъ водою, будетъ значительнѣе благопріятствовать тѣмъ особямъ вида, у которыхъ она будетъ толще или плотнѣе; унаслѣдованіемъ же и выживаніемъ приспособленнѣйшихъ въ видѣ установится такая толщина слоя, которая приведетъ испареніе въ равновѣсіе съ доставкою воды.

Слѣдуетъ указать еще на одно, еще болѣе извѣстное, поверхностное дифференцированіе. Каждое дитя умѣетъ отличать по цвѣту верхнюю сторону листа отъ нижней, если только, конечно, листъ таковъ, что у него есть различіе между верхомъ и низомъ. Верхнія поверхности листьевъ бываютъ обыкновенно болѣе темнаго зеленаго цвѣта, чѣмъ нижнія. Микроскопическое же изслѣдованіе открываетъ, что этотъ болѣе темный зеленый цвѣтъ есть слѣдствіе болѣе тѣснаго сплоченія тѣхъ наполненныхъ хлорофиломъ паренхимныхъ клѣточекъ, которыя извѣстнымъ образомъ участвуютъ въ процессахъ усвоенія, между тѣмъ какъ подъ ними находятся болѣе многочисленные межклѣточные проходы, сообщающіеся съ тѣми отверстіями или устьицами, черезъ которыя поглощается необходимый воздухъ. Теперь, если мы вспомнимъ, что образованіе хлорофила зависитъ несомнѣнно отъ дѣйствія свѣта; далѣе, что листья бываютъ блѣднаго цвѣта, когда получаютъ мало свѣта, и совсѣмъ безцвѣтны, когда развиваются въ темнотѣ, какъ это доказываетъ кочерыжка капусты; наконецъ, если мы вспомнимъ, что сочныя оси и черешки, напримѣръ у морской капусты и сельдерея, становятся бѣлыми, ко-

гда бываютъ лишены свѣта, и зелеными, когда бываютъ выставлены на него, — то поймемъ, что не можетъ быть и сомнѣнія въ томъ, что это бо̀льшее произведеніе хлорофила у верхней поверхности листа есть прямое послѣдствіе бо̀льшаго количества получаемаго ею свѣта. Здѣсь, какъ и въ столь многочисленныхъ другихъ случаяхъ, слѣдуетъ принять, что дифференцированіе зависитъ частью отъ непосредственнаго, а частью отъ косвеннаго уравновѣшенія. Всѣмъ извѣстные факты приводятъ насъ къ выводу, что первоначально у каждаго отдѣльнаго листоваго органа поверхности подвергались нѣкоторымъ извѣстнымъ, непосредственнымъ приспособленіямъ къ дѣйствію свѣта; что когда возникъ такой способъ роста, при которомъ листья послѣдовательныхъ поколѣній стали выставляться однимъ извѣстнымъ образомъ, это непосредственно происшедшее приспособленіе, стремившееся постоянно къ передачѣ, встрѣчало себѣ содѣйствіе со стороны выживанія особей, наслѣдовавшихъ это свойство въ высшей степени; и что именно такимъ образомъ постепенно установилось то различіе между обѣими поверхностями, которое обнаруживается каждымъ листомъ и прежде чѣмъ онъ разовьется на свѣтѣ, но которое становится болѣе явственнымъ, когда онъ уже развился †).

Перейдемъ теперь отъ обыкновенныхъ случаевъ къ исключительнымъ. Разсмотримъ сперва тѣ, когда обѣ поверхности листьевъ только немного, или вовсе не отличаются одна отъ другой, вслѣдствіе того, что условія, въ которыя онѣ поставлены, сходны или одинаковы. Можно напередъ ожидать, что у листьевъ, растущихъ въ почти отвѣсномъ положеніи, или же въ такомъ положеніи, при которомъ не остаются постоянными относительныя положенія обѣихъ ихъ поверхностей, эти обѣ поверхности будутъ значительно сходны между собою; и такъ оно и есть въ дѣйствительности. Таковы напримѣръ злаки, которые можно привести какъ образчикъ цѣлой группы, въ которой существуетъ такое отношеніе; а если, вмѣсто того, чтобы сравнивать ихъ какъ группу съ другими группами, мы сравнимъ между собою тѣ малорослые представители ихъ, у которыхъ листья выходятъ горизонтально, съ большими, поднимающимися злаками, каковъ напримѣръ тростникъ (Arundo), то найдемъ подобный же антитезисъ: въ однихъ различіе между верхомъ и низомъ очевидно, между тѣмъ какъ въ другихъ оно едва можетъ быть услѣжено. У листьевъ различныхъ другихъ средоростныхъ, растущихъ подобнымъ

---

†) Ходячее ученіе, что хлорофилъ есть вещество спеціальное, участвующее въ уподобленіи растеній, или какъ дѣятель, или же какъ производный продуктъ, должно быть принимаемо съ значительнымъ ограниченіемъ. Помимо уже того факта, что между водорослями есть множество красныхъ и черныхъ, и что между низшими верхоростными есть виды пурпурнаго или шоколаднаго цвѣта, надо помнить, что и явноцвѣтныя не всѣ бываютъ зелены. Таковы напримѣръ мѣдный букъ, чернобурый Coleus Verschaffeltii и красная разновидность капусты, которыя, повидимому, процвѣтаютъ также хорошо, какъ и прочія разновидности. Поэтому, на хлорофилъ слѣдуетъ смотрѣть просто какъ на такое окрашивающее вещество, которое чаще другихъ встрѣчается въ частяхъ растеній, въ которыхъ усвоеніе совершается при помощи свѣта.

же образомъ, обѣ поверхности также довольно сходны между собою, — примѣръ чему родъ Clivia и тонколистные Yucca. Тоже самое имѣетъ мѣсто и тамъ, гдѣ различіе между верхомъ и низомъ сильно уменьшается закругленностью или цилиндричностью формы, являющейся вмѣсто обыкновенной сплющенной формы,—примѣры чему представляетъ родъ Kleinia. Можно также замѣтить, что даже въ самихъ предѣлахъ этого рода существуютъ поучительныя измѣненія; такъ у Kleinia ficoides листья, имѣющіе видъ гороховаго стручка, шире въ вертикальномъ направленіи, и боковыя ихъ поверхности находятся въ одинаковыхъ условіяхъ и имѣютъ одинаковое строеніе; тогда какъ въ другихъ видахъ листья, болѣе широкіе въ горизонтальномъ, чѣмъ въ вертикальномъ направленіи, имѣютъ несходныя между собою верхнюю и нижнюю стороны. Тоже самое представляютъ и вертикально растущіе листья цилиндрической формы, встрѣчающіеся напримѣръ у Sanseviera cylindrica, или же у тростниковъ: со всѣхъ сторонъ сходно обусловленная поверхность имѣетъ здѣсь и одинаковый со всѣхъ сторонъ характеръ.

То же значеніе имѣютъ, и еще болѣе поучительны тѣ случаи, когда нижняя сторона листа, болѣе подверженная вліянію свѣта, чѣмъ верхняя, принимаетъ характеръ и начинаетъ выполнять отправленія верхней стороны. Если мы расщиплемъ на кусочки обыкновенный шпажникъ, то увидимъ, что то, что̀ соотвѣтствуетъ лицевой сторонѣ другихъ листьевъ, составляетъ здѣсь только внутреннюю сторону влагалища, облекающаго молодые листья, и кверху сглаживается. Обѣ поверхности клинка соотвѣтствуютъ обѣимъ нижнимъ половинамъ листа, который какъ-бы сложенъ такъ по длинѣ, что обѣ половинки верхней поверхности находятся въ соприкосновеніи. И такъ какъ тутъ нѣтъ верхней поверхности, то нижняя получаетъ ея характеръ и выполняетъ ея отправленіе. Подобное же замѣщеніе встрѣчается и у Witsenia corymbosa; и есть нѣкоторыя орхидныя, какъ напримѣръ Lockhartia, у которыхъ оно проявляется весьма очевидно.

Есть и еще одно замѣщеніе иного рода, которое, будучи поставлено въ связь съ предыдущимъ, получаетъ большое значеніе. Я говорю о томъ, что представляетъ намъ австралійская акація, упомянутая уже выше какъ растеніе, бросающее свѣтъ на нѣкоторыя морфологическія измѣненія. У этихъ растеній собственно такъ-называемые листья не развиваются; черешки же, сплющенные въ листообразныя формы, одарены жилками и срединными нервами и дотого похожи на листья, что даже обыкновенно принимаются за нихъ,— фактъ, который самъ по себѣ имѣетъ важное физіологическое значеніе. Но что̀ особенно слѣдуетъ принять во вниманіе — это то, что у этихъ ложно-листьевъ нѣтъ вовсе различія между обѣими сторонами, причемъ слѣдуетъ обратить вниманіе и на причину этого факта. Эти преобразованные черешки не расплющены горизонтально, и у нихъ нѣтъ верхней и нижней стороны, какъ это мы видимъ у большинства листьевъ; они расплющены вертикально, вслѣдствіе чего обѣ стороны ихъ одинаково обусловлены касательно свѣта и другихъ дѣятелей, а потому нѣтъ и повода имъ дифференцироваться. Но затѣмъ есть аналогичный же случай, когда воз-

никаютъ несходныя условія, а вслѣдствіе того и нѣкоторое дифференцированіе. У Oxalis bupleurifolia, рис. 66, черешокъ также сплющенъ въ ложно-листъ; но сплющеніе имѣетъ здѣсь мѣсто въ той же плоскости, какъ у листа, такъ что является верхняя и нижняя поверхность; и здѣсь обѣ поверхности ложно-листа слегка отличаются другъ отъ друга, по крайней мѣрѣ въ контурѣ если не въ чемъ-либо другомъ.

§ 275. Переходимъ теперь къ физіологическимъ дифференцированіямъ во внѣшнихъ тканяхъ растеній, проявляющимся въ различіяхъ между листовыми органами одной и той же оси, или же различныхъ осей, — различіяхъ между сѣменными листьями и впослѣдствіи образующимися листьями, между погруженными въ воду и воздушными листьями нѣкоторыхъ водяныхъ растеній, между листьями и прицвѣтниками, и между прицвѣтниками и чашелистиками. Чтобы даже кратко обслѣдовать всѣ эти различія, необходимы такія познанія, запасъ которыхъ, прежде чѣмъ попытаться на истолкованія, пришлось бы увеличивать спеціальными изслѣдованіями даже спеціалисту-ботанику. И здѣсь достаточно будетъ только кое-что сказать о тѣхъ значительныхъ несходствахъ, которыя существуютъ между тканями наиболѣе характеристичныхъ частей цвѣтковъ и тканями гомологичныхъ листовыхъ органовъ.

Въ § 196 было указано, что верхушечныя части явноцвѣтной оси имѣютъ нѣкоторые признаки, общіе имъ съ тѣми листвяками, изъ которыхъ, какъ это мы вывели, произошла, путемъ интегрированія, явноцвѣтная ось—признаки, которыхъ присутствія можно было бы и напередъ ожидать. Неразвившіеся концы листовыхъ побѣговъ и развившіеся концы цвѣтовыхъ имѣютъ сходство по своему простому клѣточному сложенію, сравнительно по недостаточности хлорофила и по отсутствію въ нихъ сосудистыхъ строеній, съ листвяками болѣе простыхъ верхоростныхъ. Мы указали также на существованіе между ними и еще одного сходства. О юнгерманніевыхъ сказано, что «хотя при нѣкоторыхъ условіяхъ они имѣютъ чистый зеленый цвѣтъ, но что у нихъ замѣчается также склонность оттѣняться краснымъ, пурпурнымъ шоколаднымъ или какимъ-нибудь другимъ цвѣтомъ»; и соотвѣтственно этому существуетъ тотъ фактъ, что тѣ же цвѣта встрѣчаются обыкновенно и у верхушечныхъ листовыхъ органовъ явноцвѣтной оси, когда задержаніе развитія вызываетъ образованіе цвѣтка, а также тотъ фактъ, что эти цвѣта очень часто замѣчаются и на оконечностяхъ листовыхъ осей. Можно обыкновенно замѣтить болѣе или менѣе явственные слѣды краснаго, мѣднаго, или шоколаднаго цвѣта въ развивающихся частяхъ побѣговъ: часто такой цвѣтъ характеризуетъ листья нѣсколько времени спустя послѣ того, какъ они развились. Иногда слѣды его остаются даже навсегда; а иногда, какъ напримѣръ у верхушечныхъ шарлаховыхъ листьевъ Poinsettia pulcherrima, этотъ цвѣтъ бываетъ даже очень явственнымъ. Спрашивается: эта окраска, характеризующая незрѣлую часть явноцвѣтной оси, имѣетъ ли какую-нибудь связь съ окраскою цвѣтковъ? Это различіе между неразвивающимися и далѣе развивающимися листовыми органами не усиливалось ли, тамъ гдѣ это было выгодно, естественнымъ подборомъ, пока наконецъ оно не сдѣлалось тѣмъ рѣзкимъ

различіемъ, которое мы видимъ въ настоящее время? Полагаю, что мы небезосновательно можемъ заключить, что оно и въ самомъ дѣлѣ было такъ въ дѣйствительности.

Весьма многочисленные и разнообразные факты ведутъ насъ къ заключенію, что гамогенезисъ вступаетъ въ дѣйствіе въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ силы, вызывающія ростъ, приблизительно уравновѣшиваются тѣми, которыя противодѣйствуютъ ему (§ 78); и наведеніе, что въ растеніяхъ оплодотворенные зародыши производятся въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ существуетъ приближеніе къ этому равновѣсію, находится въ полномъ согласіи съ дедуктивнымъ выводомъ, что виду полезно пріобрѣсти свойство сбрасывать съ себя блуждающее потомство въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ у него ощущается недостатокъ питанія. При равенствѣ другихъ условій, недостатка питанія можно напередъ ожидать въ тѣхъ частяхъ, которыя находятся въ самомъ отдаленномъ, или самомъ косвенномъ общеніи съ матерьялами, доставляемыми посредствомъ корней,—матерьялами, которымъ приходится переноситься издалека по очень несовершенному аппарату. Поэтому вѣроятно, что въ аггрегатахъ третьяго порядка, ростущихъ вертикально, точками, гдѣ будетъ совершаться плодоразвитіе, будутъ оконечности боковыхъ осей. Но если эти точки, гдѣ ощущается недостаточность питанія, суть вмѣстѣ съ тѣмъ и тѣ, въ которыхъ цвѣта, унаслѣдованные отъ низшихъ типовъ, имѣютъ болѣе чѣмъ гдѣ-либо вѣроятности проявиться вновь въ опредѣленной степени, то можно заключить, что органы плодоразвитія будутъ нерѣдко существовать совмѣстно съ такими цвѣтами, на оконечностяхъ такихъ осей. Какимъ образомъ можетъ возрасти происходящее отъ этого различіе между старѣйшими листвяками и листвяками ближайшими къ органамъ размноженія? При отсутствіи помѣхъ оно должно уменьшаться. Эти черты, унаслѣдованныя отъ дальныхъ предковъ должны бы, повидимому, медленно исчезнуть. Какъ же, если такъ, объяснить себѣ ихъ усиленіе?

Если различіе вродѣ описаннаго благопріятствуетъ размноженію породы, то оно сохранится и усилится; и если мы примемъ въ соображеніе одинъ дѣятель, великая важность котораго указана м-ромъ Дарвиномъ,—а именно насѣкомыхъ, то легко поймемъ, какимъ образомъ такое различіе можетъ способствовать размноженію. Конечно, нельзя предположить, чтобы тутъ имѣлось вліяніе насѣкомыхъ, обладающихъ такими спеціализированными свычками, какими обладаютъ пчелы и бабочки; такъ какъ такія спеціализированныя свычки предполагаютъ уже существованіе подлежащаго истолкованію различія. Но существуетъ болѣе общаго рода дѣятель изъ порядка насѣкомыхъ, о которомъ смѣло можно принять, что онъ оказываетъ дѣйствіе. Множество разнообразныхъ мухъ и жуковъ постоянно странствуетъ по растеніямъ, разыскивая пищу, и мы совершенно вправѣ предположить, что чаще всего они будутъ навѣщать тѣ части растенія, въ которыхъ находятъ себѣ всего больше пищи, или же тѣ, въ которыхъ находится пища, всего больше приходящаяся имъ по вкусу, — особенно если въ тоже время насѣкомое находитъ

себѣ убѣжище. Но оконечности осей, состоящія изъ сочныхъ, тѣсно скученныхъ листовыхъ органовъ, какъ-разъ такія части, которыя, болѣе чѣмъ всякія другія, обладаютъ этими удобствами. Онѣ могутъ служить прикрытіемъ отъ непріятелей; на нихъ часто встрѣчаются выпотѣвшіе соки; когда же этого нѣтъ, то по крайней мѣрѣ ткани ихъ настолько нѣжны, что легко могутъ быть проколоты насѣкомымъ, ищущимъ себѣ сока. Поэтому, если эти оконечности осей и сначала были, какъ нынѣ, любимыми мѣстами посѣщенія маленькихъ насѣкомыхъ, и если тамъ гдѣ органы воспроизведенія заключены въ тѣсноскученныхъ листовыхъ органахъ, насѣкомыя, посѣщающія ихъ, случайно переносили пристававшія къ нимъ оплодотворяющія клѣточки съ одного растенія на другое и такимъ образомъ способствовали оплодотворенію, то ясно, что все то, что дѣлало эти верхушечныя кучки почему-либо болѣе привлекательными для насѣкомыхъ, или же болѣе замѣтными для нихъ, или же то и другое, — способствовало вмѣстѣ съ тѣмъ размноженію расы, и такимъ образомъ усиливалось бо̀льшимъ размноженіемъ тѣхъ особей, у которыхъ оно достигало высшей степени развитія. И въ этомъ-то состоитъ разгадка. Это различіе цвѣта между листовыми органами прилегающими къ органамъ оплодотворенія и всѣми другими должно было постоянно способствовать дѣйствію насѣкомыхъ,—предполагая конечно, что они имѣютъ способность различать цвѣта. А что пчелы и бабочки обладаютъ этою способностью, это несомнѣнно, такъ какъ каждый можетъ наблюдать, какъ онѣ перелетаютъ съ цвѣтка на цвѣтокъ, минуя прочія части. А потому, если также и менѣе спеціализированныя насѣкомыя обладаютъ до нѣкоторой степени этою способностью, то ясно, что первоначальныя, вышеописанныя различія цвѣтовъ должны были сохраняться и усиливаться. Но допустимъ только, что однажды установится такая связь, и несомнѣнно, что она будетъ постоянно стремиться усилиться. Насѣкомыя болѣе способныя различать части растеній, доставляющія то что имъ нужно, будутъ имѣть болѣе вѣроятности выжить и оставить по себѣ потомство. Съ другой стороны, будетъ поощряемо больше и оплодотвореніе и размноженіе тѣхъ растеній, которыя въ бо̀льшемъ изобиліи выработываютъ желаемую насѣкомыми пищу и у которыхъ лучше чѣмъ у другихъ будетъ видно, гдѣ находится эта пища. Поэтому, взаимное приспособленіе будетъ становиться все тѣснѣе и тѣснѣе, причемъ въ тоже время оно будетъ становиться, при каждомъ измѣненіи условій, и болѣе разнообразнымъ, отъ вліянія спеціальныхъ потребностей насѣкомыхъ и растеній каждой мѣстности. Естественно, что генезисъ сладкихъ отдѣленій и запасовъ цвѣтковъ подлежитъ подобному же истолкованію. Одновременное произведеніе меда, или другихъ подобныхъ этому веществъ, вытекаетъ уже само собою изъ предыдущаго, такъ какъ если не будетъ корма при данномъ цвѣтѣ, то этотъ цвѣтъ самъ по себѣ еще не станетъ привлекать насѣкомыхъ, а потому естественный подборъ не станетъ закрѣплять его и усиливать. Камедь, смола и различные бальзамы очень часто вырабатываются растеніями, причемъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ они повидимому выдѣляются этими послѣдними съ различныхъ час-

тей ихъ поверхности, какъ ненужныя вещества. И вотъ, эти вещества, способныя очень сильно измѣняться въ качествахъ, представляютъ собою матерьялъ для естественнаго подбора, въ тѣхъ случаяхъ, когда какое-либо изъ нихъ, привлекательное для насѣкомыхъ, начинаетъ отлагаться около органовъ воспроизведенія. А это дѣйствіе естественнаго подбора, едва оно началось, можетъ повести въ извѣстномъ мѣстѣ къ установленію выдѣленія, къ произведенію выдѣленія все болѣе и болѣе привлекательнаго для насѣкомыхъ, и къ такому расположенію органа, содержащаго этотъ продуктъ, которое бы облегчало унесеніе пыльцы. Тоже самое, и притомъ одновременно же, будетъ имѣть мѣсто и относительно запаховъ. Запахи, подобно краскамъ, привлекаютъ насѣкомыхъ къ цвѣткамъ. Если мы посмотримъ, какъ пчелы толпою налетаютъ въ домъ, гдѣ выставленъ медъ, или же какъ осы находятъ дорогу къ лавкамъ, гдѣ выставлено много спѣлыхъ фруктовъ, то убѣдимся, что насѣкомыя несомнѣнно руководствуются до значительной степени обоняніемъ. Если же такъ, т. е. если насѣкомыя чувствительны къ ароматическимъ веществамъ, выдыхаемымъ растеніями, то они могутъ быть, когда цвѣтки расположены большими массами, привлекаемы запахами изъ-за далекихъ разстояній, на которыхъ сами цвѣтки еще неразличимы. И ясно, что цвѣтки, которые привлекаютъ насѣкомыхъ изъ-за болѣе дальнихъ разстояній, усиливаютъ этимъ свои шансы къ успѣшному оплодотворенію, и потому имѣютъ болѣе вѣроятности размножиться. Иначе говоря, выживаніе приспособленнѣйшихъ будетъ стремиться къ произведенію запаховъ болѣе сильныхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ болѣе привлекательныхъ.

Такимъ образомъ, физіологическія дифференцированія, отличающія листовые органы цвѣтковъ отъ другихъ листовыхъ органовъ, суть слѣдствія косвеннаго уравновѣшиванія. Они обязаны своимъ существованіемъ не непосредственнымъ дѣйствіямъ несходныхъ дѣйствующихъ силъ на различныя части индивидуальнаго растенія, но дѣйствіямъ, изъ поколѣнія въ поколѣніе, такого рода несходныхъ силъ на аггрегаты особей. †)

§ 276. Единство истолкованія, которое мы здѣсь находимъ для та-

---

†) Здѣсь, кажется, будетъ болѣе чѣмъ гдѣ-либо къ мѣсту обратить вниманіе на тотъ фактъ, что значительнѣйшая доля того, что мы называемъ красотою, въ органическомъ мірѣ зависитъ нѣкоторымъ образомъ отъ отношенія половъ. И это справедливо нетолько относительно цвѣта и запаха цвѣтковъ, но также и относительно блистательнаго оперенія и пѣнія птицъ, которыя, по м-ру Дарвину, вырабатываются путемъ половаго подбора; и вѣроятно, что отчасти отъ подобныхъ же причинъ зависятъ и цвѣта болѣе рослыхъ насѣкомыхъ. И что особенно замѣчательно, это то, что эти признаки, возникшіе вслѣдствіе споспѣшествованія, которое встрѣчало себѣ произведеніе лучшаго потомства, такъ какъ они естественно дѣлаютъ обладающій ими организмъ, прямо или косвенно, болѣе привлекательнымъ для другихъ, суть вмѣстѣ съ тѣмъ и тѣ, которые вообще и для насъ наиболѣе привлекательны,—тѣ, безъ которыхъ поля и луга утратили бы половину своей прелести. Любопытно также, что и понятіе о человѣческой красотѣ порождается въ значительной степени такимъ же образомъ. И тотъ извѣстный всѣмъ фактъ, что элементъ красоты, который вытекаетъ изъ отношенія половъ, играетъ пре-

кихъ разнородныхъ явленій, врядъ-ли могло бы быть найдено, еслибы всѣ эти явленія имѣли иныя причины. Фактъ, что бо̀льшія и меньшія различія, существующія между различными частями внѣшнихъ тканей растеній, съ такимъ постоянствомъ встрѣчаются совмѣстно съ бо̀льшими и меньшими различіями въ дѣйствующихъ силахъ, есть уже самъ по себѣ вѣское доказательство того, что несходныя внутреннія дѣйствія, а съ ними и соотвѣтственныя имъ несходныя строенія, вызываются несходными внѣшними дѣйствіями, — путемъ ли нарушенія равновѣсія отправленія въ особи, или путемъ измѣненія его въ расѣ, или же обоими путями разомъ.

Даже при отсутствіи болѣе прямаго доказательства, имѣютъ важное значеніе тѣ явственныя различія, которыя существуютъ обыкновенно между наружными и погруженными частями растеній, между стеблями и листьями, и между верхними и нижними поверхностями листьевъ; но значеніе этихъ различій еще болѣе возрастаетъ, когда мы находимъ, что и степень ихъ измѣненія согласна съ степенью измѣненія условій. Еще знаменательнѣе становится доказательство, въ виду того, что эти рѣзко отличающіяся части могутъ, будучи поставлены въ иныя условія и пробывши въ нихъ нѣсколько поколѣній сряду, усвоить навсегда отправленія одна другой, а въ значительной степени и строеніе другихъ частей. Еще убѣдительнѣе становится нашъ аргументъ, въ виду того, что тамъ, гдѣ имѣютъ мѣсто эти замѣщенія отправленій и строеній, измѣненія различны при различныхъ обстоятельствахъ, подобно тому какъ это бываетъ съ первоначальными видоизмѣненіями. Тотъ фактъ, что у сплющеннаго стебля, уподобляющагося вертикально-растущему листу, обѣ поверхности сходны, тогда какъ если онъ сходствуетъ съ горизонтально-растущимъ листомъ, у него не сходны верхняя и нижняя поверхность,—есть такого рода фактъ, который самъ по себѣ доказываетъ мало, но въ связи съ другими доказательствами онъ доказываетъ много. И глубокій смыслъ его становится уже совершенно несомнѣннымъ, когда мы открываемъ, что тоже случается и съ черешками, присвояющими себѣ отправленія листьевъ.

Наконецъ, если мы вспомнимъ, какъ быстро возникаютъ аналогичныя видоизмѣненія отправленія и строенія въ поверхностныхъ тканяхъ индивидуальныхъ растеній, то едва будемъ въ состояніи удержаться отъ общаго вывода. Столкнувшись съ столь поразительнымъ случаемъ какъ тотъ, что кусокъ листа бегоніи, будучи воткнутъ въ почву, выпускаетъ изъ нижней своей поверхности корешки, а изъ верхней листья, а также, что хотя въ этомъ случаѣ типическое строеніе растенія тотчасъ начинаетъ контролировать организующій процессъ, однако начальныя дифференцированія вызываются дифферен-

---

обладающую роль въ эстетическихъ произведеніяхъ—музыкѣ, драмѣ, поэзіи, получаетъ новый смыслъ, едва мы всмотримся, какъ глубоко эта связь проникаетъ всю органическую природу.

ціальными дѣйствіями окружающаго,—мы съ чрезвычайною вѣроятностью получаемъ возможность вывести предположеніе, что разнородности поверхности, разсмотрѣнныя нами, производятся, прямо или косвенно, разнородностями въ дѣйствующихъ силахъ.

ГЛАВА IV.

Дифференцированія во внутреннихъ тканяхъ растеній.†)

§ 277. Переходя отъ растеній, состоящихъ изъ нитей, или тоненькихъ пластинокъ, къ растеніямъ обладающимъ нѣкоторою массивностью, мы находимъ, что послѣ того какъ станутъ различны между собою наружныя и внутреннія части, возникаютъ различія въ самихъ внутреннихъ, какъ въ самихъ наружныхъ частяхъ: первоначально дифференцировавшіяся части снова дифференцируются.

Доказательство этому можно найти даже между очень низко организованными существами. У мельчайшихъ пластиночницъ (Laminaria) существуетъ различіе только между внѣшнимъ и внутреннимъ слоемъ клѣточекъ; но у болѣе крупныхъ видовъ того же рода, напримѣръ у L. digitata, есть три несходныхъ слоя на каждой сторонѣ отличающагося отъ нихъ центральнаго слоя, такъ что увеличеніе объема сопровождается увеличеніемъ числа концентричныхъ внутреннихъ строеній, несходства которыхъ очевидно соотносительны несходствамъ въ ихъ условіяхъ. И то же самое отношеніе можетъ быть прослѣжено у Furcellaria и различныхъ водорослей такихъ же вздутыхъ формъ.

---

†) Знакомые съ растительной физіологіей, а слѣдовательно съ разногласіями, существующими по поводу многихъ изъ разсматриваемыхъ въ этой главѣ вопросовъ, удивятся вѣроятно, увидѣвъ, что тутъ приняты за основательныя многія такія положенія, на которыя они привыкли смотрѣть еще какъ на сомнительныя. Поэтому необходимо кажется замѣтить, что заключенія, приведенныя здѣсь, суть результатъ изслѣдованій, предпринятыхъ мною, чтобы составить себѣ мнѣніе о различныхъ еще нерѣшенныхъ вопросахъ, о которыхъ мнѣ приходилось говорить здѣсь и касательно которыхъ я не нашелъ въ книгахъ удовлетворительныхъ данныхъ. Подробности этихъ изслѣдованій и полный рядъ доказательствъ, по отношенію къ которымъ настоящая глава есть отчасти не болѣе, какъ извлеченіе, читатель найдетъ въ Приложеніи С.

Отмѣтивши фактъ всеобщности этого различія, мы не станемъ, однако, искать болѣе частнаго его истолкованія у этихъ низшихъ типовъ, и перейдемъ прямо къ высшимъ. Доказательства, которыя мы здѣсь найдемъ, достаточно подкрѣпятъ нашу аргументацію. Сперва мы разсмотримъ условія, которымъ они должны удовлетворять, а затѣмъ, какимъ образомъ возникаютъ отправленія и строенія, приспособляющія ихъ къ этимъ условіямъ.

§ 278. Наземному, вертикально растущему растенію, пока высота его еще незначительна, нѣтъ нужды въ значительномъ видоизмѣненіи внутреннихъ его тканей. Необходимая ему крѣпость можетъ быть достигнута, какъ это уже мы видѣли, спиральнымъ или цилиндрическимъ закрученіемъ листвяка, или же путемъ увеличенія простой клѣточной оси; причемъ необходимое растенію обращеніе соковъ можетъ совершаться черезъ посредство неизмѣнившейся клѣточной ткани. Но по мѣрѣ того, какъ увеличивается высота растенія, а также масса, которую приходится поддерживать, поддерживающаяся часть должна либо увеличиться въ объемѣ, либо сдѣлаться плотнѣе, или же подвергнуться и тому и другому вмѣстѣ; причемъ должно появиться и какое-нибудь такое видоизмѣненіе, которое бы способствовало перенесенію питательныхъ жидкостей. Если же такъ, то мы вправѣ ожидать, что, во внутреннихъ тканяхъ растеній, измѣненія строенія, отвѣчающія этимъ надобностямъ, будутъ становиться все болѣе и болѣе явственными по мѣрѣ возрастанія надпочвенной части,—и факты оправдываютъ это ожиданіе.

Между низшими верхоростными, стелющимися по поверхностямъ, на которыхъ они растутъ, или же только слегка возвышающимися надъ ними, внутреннее дифференцированіе крайне ничтожно: сосудистое строеніе и древесина хотя и неотсутствуютъ всегда вполнѣ, но встрѣчаются рѣдко и слабо обозначены. Зато у высшихъ верхоростныхъ, папоротниковъ и плауновыхъ, листвяки которыхъ достигаютъ иногда значительной вышины, имѣются сосудистые пучки и твердыя ткани, похожія на древесину; у древовидныхъ же папоротниковъ развиваются массивныя оси. Едвали нужно упоминать, что отношеніе это, проявляющееся такимъ образомъ между скрытноцвѣтными, составляетъ между явноцвѣтными обыкновенное явленіе.

Впрочемъ, не всѣ явноцвѣтныя растенія обладаютъ этимъ признакомъ въ значительной степени. Не говоря уже о сравнительномъ отсутствіи древесины у цвѣтковыхъ низкорослыхъ растеній и о малочисленности сосудовъ у обыкновенныхъ водяныхъ растеній, есть случаи и еще болѣе явственнаго уклоненія отъ этого типическаго внутренняго строенія. Эти исключительные случаи встрѣчаются при исключительныхъ же условіяхъ и весьма поучительны. Они бываютъ двоякаго рода. Одну группу образуютъ нѣкоторыя растенія, живущія паразитами на обнаженныхъ корняхъ деревьевъ, — чужеядныя не отчасти только, въ родѣ омелы, но живущія вполнѣ насчетъ поглощаемыхъ ими соковъ. Такъ какъ они сходны съ грибами по цвѣту и по внутреннему сложенію и одарены чешуйками вмѣсто

листьевъ, то въ этихъ Balanophorae и Rafflesiaceae можно признать явноцвѣтныя растенія развѣ только по ихъ органамъ оплодотворенія. Вмѣстѣ съ недоразвитостью листьевъ и отсутствіемъ хлорофила, мы замѣчаемъ здѣсь и большое несовершенство тѣхъ внутреннихъ тканей, которыя составляютъ обыкновенную характеристическую принадлежность явноцвѣтныхъ растеній. Хотя д-ръ Гукеръ и показалъ, что у нихъ не вполнѣ отсутствуютъ спиральные сосуды, какъ это полагаютъ нѣкоторые ботаники; но, какъ это видно изъ ошибки сдѣланной раньше, при ихъ классицированіи, снаряды обращенія соковъ находятся у этихъ растеній въ зачаточномъ состояніи. И признакъ этотъ существуетъ рядомъ съ крайне упрощеннымъ способомъ распредѣленія питательнаго матерьяла. При отсутствіи листьевъ, можетъ существовать только слабое нисходящее теченіе той пищи, какую обыкновенно листья доставляютъ корнямъ, и почти не можетъ быть ничего кромѣ восхожденія поглощенныхъ соковъ. Другую группу случаевъ представляютъ тѣ растенія, у которыхъ какимъ-нибудь образомъ останавливается или задерживается обращеніе соковъ, а именно у подводныхъ растеній. Таковы Podostemones, которыя до такой степени водяныя растенія, что даже цвѣтутъ подъ водою. Корни ихъ, покрывающіе подводные камни тропическихъ рѣкъ, служатъ имъ, подобно корнямъ у водорослей, только для прикрѣпленія; листовыя ихъ расширенія, подобныя по формѣ листвякамъ, всегда омываются водою; и органы оплодотворенія, никогда не выступающіе на воздухъ, но, можетъ быть, вспомоществуемые въ своихъ отправленіяхъ подводными насѣкомыми,—вмѣсто воздушныхъ, суть у нихъ единственные признаки ихъ родства съ другими явноцвѣтными. Обратите же вниманіе на связь фактовъ. Въ крѣпкой субстанціи ни одно изъ этихъ Podostemones не нуждается, оттого что живетъ въ средѣ одинаковаго съ нимъ удѣльнаго вѣса; въ обращеніи соковъ также нѣтъ нужды, потому что свободный и прикрѣпленный концы усваиваютъ одинаковые матерьялы, причемъ дѣятельнаго сокообращенія и не можетъ быть, такъ какъ нѣтъ испаренія съ какой-нибудь части поверхности. Поэтому, обыкновенныя у явноцвѣтныхъ внутреннія строенія здѣсь не развиваются; и хотя спиральные сосуды не вполнѣ отсутствуютъ, однако они такъ рѣдки, что могутъ служить развѣ только для провѣрки сдѣланнаго, на основаніи цвѣтковъ, вывода, что это дѣйствительно явноцвѣтныя растенія.

Такимъ образомъ, и сходства, и несходства, и совмѣстныя измѣненія, все доказываетъ, что есть прямое отношеніе между надобностью въ подпорѣ и обращеніи соковъ, и существованіемъ сосудистыхъ древесинныхъ пучковъ, обыкновенно имѣющихся у высшихъ растеній. Вопросъ, который намъ слѣдуетъ разсмотрѣть, заключается въ слѣдующемъ: при какихъ вліяніяхъ развиваются строенія, удовлетворяющія этимъ надобностямъ? Чѣмъ и какъ причиняются эти внутреннія дифференцированія? Можно будетъ удобно подраздѣлить наше изслѣдованіе. Хотя поддерживающія ткани и ткани участвующія въ обращеніи жидкостей находятся въ тѣсной взаимной связи и на самомъ дѣлѣ переплетены одна съ другой, однако можно разсматривать ихъ каждыя отдѣльно. Обратимся сперва къ поддерживающей ткани.

§ 279. Множество всѣмъ извѣстныхъ фактовъ показываютъ, что сами механическія напряженія, которымъ подвергается вертикально-растущее растеніе, причиняютъ возрастаніе тѣхъ плотныхъ отложеній, благодаря которымъ растенія могутъ противодѣйствовать этимъ напряженіямъ. Такъ, существуетъ фактъ, что массивность древеснаго ствола измѣняется соотвѣтственно незащищенности отъ непогодъ, которымъ обыкновенно подвергается дерево. Если же мы припишемъ различіе между тониною стебля, растущаго въ лѣсу, и объемистостью такого же, но растущаго въ полѣ дерева, скорѣе различію въ питаніи, чѣмъ различію въ степени незащищенности отъ вѣтровъ, то можно указать еще на тотъ фактъ, что у растущаго возлѣ стѣны дерева стволъ бываетъ тоньше, чѣмъ у такого же дерева, но растущаго безъ всякой поддержки; а также, что есть большое различіе между длинными, хилыми вѣтвями перваго и крѣпкими вѣтвями другаго. Если же возразятъ, что у такого дерева и вѣтвей его бываетъ сравнительно меньше листвы и что, такимъ образомъ, и это несходство зависитъ отъ несходствъ въ общемъ питаніи, что̀ и можетъ быть отчасти вѣрнымъ, — то я укажу еще на нѣкоторые случаи, напримѣръ, на садовыя растенія, которыя, когда они привязаны къ палочкамъ, имѣютъ болѣе хилые стебли, чѣмъ когда растутъ безъ подставокъ, и затѣмъ свисаютъ, если у нихъ отнять подставки. Съ другой стороны тоже самое доказываютъ корни. Хотя различіе, существующее между слабыми корнями защищеннаго дерева и крѣпкими корнями ничѣмъ не защищеннаго дерева, и можетъ, подобно различію между стеблями, зависѣть отчасти отъ различій питанія, а потому представляетъ сомнительное доказательство, зато довольно ясное доказательство представляетъ тотъ случай, когда деревья, растущія на пологихъ, скалистыхъ поверхностяхъ, пускаютъ корни въ расщелины, доставляющія мало влаги или пищи, корни, которые между тѣмъ становятся толстыми, когда имъ приходится выдерживать большія напряженія.

Предположеніе, внушаемое этими фактами, переходитъ въ убѣжденіе въ виду тѣхъ частныхъ доказательствъ, которыя мы находимъ тамъ, гдѣ ихъ можно напередъ ожидать. Такъ напримѣръ, кактусы, съ ихъ сочными образованіями, незамѣтно и неправильно переходящими въ древесныя, даютъ возможность прослѣдить условія, при которыхъ образуется древесина. Прекрасные примѣры встрѣчаются въ родѣ Cereus, и особенно между формами подобными C. crenulatus. Здѣсь, изъ массивнаго, вертикально-растущаго стержня, состоящаго изъ мясистой ткани и имѣющаго два и болѣе дюймовъ въ діаметрѣ, черезъ извѣстные промежутки выступаютъ такого же объема боковые стержни, которые, вскорѣ изогнувшись, принимаютъ вертикальныя направленія. Эти тяжелыя вѣтви вызываютъ сильныя напряженія въ собственномъ своемъ веществѣ и веществѣ ствола въ мѣстѣ своего сліянія съ этимъ послѣднимъ, — и потому въ этомъ мѣстѣ вещество вѣтви и ствола имѣетъ темный цвѣтъ и крѣпко, между тѣмъ какъ кругомъ оно продолжаетъ оставаться зеленымъ и сочнымъ. Такого рода дифференцированія могутъ быть внутри услѣжены прежде, чѣмъ они проявятся снаружи. Если мы станемъ продольно рѣзать на ломтики какой-нибудь узелъ опунціи (Opuntia),

то болѣе значительное противодѣйствіе, которое ножикъ встрѣтитъ возлѣ узкой шейки, покажетъ, что здѣсь болѣе, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ отложено лигнита; и, будучи поставлена подъ микроскопъ, пластинка ткани обнаружитъ, что въ наиболѣе узкой части сконцентрированы древесина и сосудистые пучки. Иного рода ясное доказательство заявлено м. Дарвиномъ въ органахъ прикрѣпленія у вьющихся растеній. Говоря о Solanum jasminoides, онъ замѣчаетъ: «Когда гибкій черешокъ на половину или на четверть выросшаго листа охватитъ какой-нибудь предметъ, то въ теченіе трехъ или четырехъ дней онъ сильно утолщается, и черезъ нѣсколько недѣль становится чрезвычайно твердъ и крѣпокъ, такъ что я могъ только съ трудомъ оторвать одинъ изъ нихъ отъ его подпоры. Сравнивши тонкую поперечную пластиночку этого черешка съ таковой же, взятой отъ ближайшаго или старѣйшаго ниже росшаго листа, который ни къ чему не былъ прицѣпленъ, я нашелъ, что діаметръ ея былъ вдвое больше, строеніе же очень измѣнено. * * * Этотъ обвившійся черешокъ сталъ дѣйствительно толще непосредственно-слѣдовавшаго подъ нимъ стебля; и это зависѣло главнымъ образомъ отъ большей толщины древесиннаго кольца, представлявшаго въ черешкѣ и оси совершенно одинаковое строеніе какъ въ поперечномъ такъ и въ продольномъ сѣченіи. Появленіе подобнаго рода строенія въ черешкѣ безспорно составляетъ удивительный морфологическій фактъ; но еще удивительнѣе тотъ физіологическій фактъ, что такое большое измѣненіе произошло просто отъ того, что черешокъ обвился вокругъ подпоры.»

Если существуетъ прямое отношеніе между механическимъ напряженіемъ и образованіемъ древесины, то это отношеніе должно дать намъ отчетъ во внутреннемъ распредѣленіи древесины. Посмотримъ же, какимъ образомъ оно въ состояніи это сдѣлать.

Когда мы раньше искали въ механическихъ дѣйствіяхъ и воздѣйствіяхъ причины отвердѣлаго строенія, образующаго позвоночную ось (§ 254—7), мы указали, что въ подвергающейся поперечному напряженію массѣ, значительнѣйшія сжиманія и растяженія падаютъ на долю частицъ вогнутой и выпуклой поверхности. Поэтому, если подвергающаяся поперечнымъ напряженіямъ масса есть цилиндръ, сгибаемый впередъ и назадъ не все въ одной и той же плоскости, а въ различныхъ плоскостяхъ, то наиболѣе сильнымъ напряженіямъ будутъ подвергаться его периферическіе слои. Обыкновенная кругоростная ось представляетъ какъ-разъ напрягающійся такимъ образомъ цилиндръ. Положеніе, занимаемое ею, въ качествѣ боковаго или въ качествѣ вертикальнаго побѣга, предполагаетъ, что она подлежитъ сгибаніямъ, причиняемымъ какъ собственнымъ ея вѣсомъ, такъ и постоянно мѣняющимся вѣтромъ. Эти гнутія вызываютъ растяженія и сжиманія, дѣйствующія съ болѣе значительною силою сперва на одну сторону ея внѣшнихъ слоевъ, а потомъ на другую. И если плотное вещество, способное противодѣйствовать этимъ растяженіямъ и сжатіямъ, отлагается тамъ больше, гдѣ они значительнѣе, то мы вправѣ ожидать, что это вещество приметъ форму цилиндрической обшивки; такъ оно и есть въ дѣйствительности. Пе-

рерѣзавши поперегъ еще образующійся побѣгъ, мы увидимъ, что середина его или пуста, или занята только мягкой тканью. Правда слой твердаго вещества, окружающаго это пространство, не есть самый внѣшній слой; за нимъ лежитъ еще камбіальный слой, изъ котораго онъ образовался. Но кнаружи отъ камбія есть еще другой слой плотной ткани, лубъ, который нерѣдко бываетъ даже прочнѣе чѣмъ сама древесина — слой, который, защищая камбій и также оказывая сопротивленіе поперечному напряженію, можетъ трескаться по мѣрѣ утолщенія древесины. Иначе сказать, отложеніе противодѣйствующей субстанціи настолько периферично, насколько это возможно при кругоростномъ способѣ роста. Подобное же представляетъ вообще и средоростный стебель. Какъ ни различенъ здѣсь способъ роста и какъ ни различно внутреннее строеніе, однако здѣсь такое же вообще расположеніе тканей, отвѣчающее тѣмъ же самымъ механическимъ условіямъ. Сосудистые древесинные пучки, болѣе многочисленные къ наружной сторонѣ стебля, нежели ближе къ центру, образуютъ болѣе крѣпкую обшивку, окружающую болѣе мягкую сердцевину. Въ строеніяхъ, служащихъ для поддержанія листьевъ, мы находимъ важныя уклоненія отъ этого расположенія. Между тѣмъ какъ оси подвержены вообще одинаковымъ напряженіямъ со всѣхъ сторонъ, у большинства листьевъ, такъ какъ у нихъ поверхности выростаютъ въ горизонтальномъ направленіи, черешки подвергаются напряженіямъ, которыя не одинаковы по всѣмъ направленіямъ; и твердая ткань у нихъ иначе располагается. Поперечное ихъ сѣченіе не кольцеобразно, а имѣетъ видъ полумѣсяца, котораго рога загнуты къ верхней поверхности черешка. Что расположеніе это соотвѣтствуетъ механическимъ условіямъ, это не легко доказать; приходится удовольствоваться тѣмъ фактомъ, что здѣсь, гдѣ распредѣленіе силъ иное, иное и распредѣленіе противодѣйствующей ткани. И затѣмъ, мы имѣемъ еще тотъ фактъ, убѣдительно доказывающій существованіе связи между этими различіями, что въ черешкахъ, растущихъ вертикально и несущихъ щитовидные листья—и которые поэтому подлежатъ одинаковымъ поперечнымъ напряженіямъ со всѣхъ сторонъ, сосудистые пучки расположены цилиндрически, какъ въ осяхъ.

Таковы, слѣдовательно, нѣкоторыя изъ основаній, которыя мы имѣемъ, чтобы заключить, что развитіе поддерживающей ткани у растеній зависитъ отъ вліянія тѣхъ дѣйствующихъ силъ, которымъ приходится сопротивляться этой ткани. Особи, у которыхъ это прямое уравновѣшиваніе внутреннихъ и внѣшнихъ дѣйствій идетъ успѣшнѣе, имѣютъ, при равенствѣ другихъ условій, болѣе шансовъ къ процвѣтанію; а вслѣдствіе выживанія приспособленнѣйшихъ устанавливается систематическое и постоянное распредѣленіе отложенія, приспособленное къ спеціальнымъ условіямъ, въ которыхъ находится каждый типъ.

§ 280. Обратимся теперь къ отправленію сокообращенія. Намъ слѣдуетъ разсмотрѣть здѣсь, какими строеніями оно выполняется и какое отношеніе существуетъ между надобностью въ немъ и его генезисомъ.

Какія измѣненія строенія потребны для того, чтобы обращеніе соковъ могло

совершаться съ большей легкостью, это показываетъ намъ неодинаковая быстрота прохожденія извѣстной краски черезъ простую клѣточную ткань, и сравнительно съ такою, которая состоитъ изъ удлиненныхъ единицъ. Если мы положимъ въ какую-нибудь цвѣтную жидкость паренхиму картофелины срѣзанною поверхностью, или срединную часть стебля капусты, то увидимъ, что эти части будутъ чрезвычайно медленно поглощать жидкость; но если мы тоже сдѣлаемъ съ стебелькомъ какого-нибудь гриба, то жидкость очень быстро поднимется вверхъ, и особенно вдоль по рыхлой срединной субстанціи. Сравнивши между собою эти столь несходно дѣйствующія ткани, мы найдемъ, что между тѣмъ какъ въ одномъ случаѣ тѣсно скученныя клѣточки, образующія ткань, уклонились отъ первоначальной своей шарообразной формы лишь настолько, насколько это должно быть при давленіи, которое онѣ оказываютъ одна на другую; въ другомъ случаѣ эти клѣточки вытянуты въ длинныя трубочки, съ тѣсными промежутками, — причемъ наибольшія измѣренія эти трубочки и промежутки имѣютъ въ томъ направленіи, по которому краска восходитъ съ такою быстротою. Такимъ образомъ то, что мы напередъ могли бы вывести на основаніи законовъ волосности, осуществляется здѣсь на самомъ дѣлѣ: жидкость, двигаясь черезъ ткани, движется по тѣмъ линіямъ, по направленію которыхъ элементы тканей наиболѣе удлинены; и это бываетъ такъ по двумъ причинамъ. Дѣйствію волосности способствуетъ съуженіе клѣточекъ и межклѣточныхъ пространствъ, сопровождающее ихъ удлиненіе; и въ то же время жидкости приходится на данномъ разстояніи проходитъ меньшее количество перегородокъ, образуемыхъ соединенными концами клѣточекъ. Отсюда тотъ общій фактъ, что образованіе зачаточной сосудистой системы состоитъ въ образованіи пучковъ клѣточекъ удлиненныхъ въ томъ направленіи, по которому двигается жидкость. У низшихъ верхоростныхъ это проявляется очень явственно. У ягелеподобнаго печоночника жилки, развѣтвляющіяся по листвяку и служащія путями сообщенія съ разбросанными корнями, образованы изъ клѣточекъ болѣе длинныхъ, чѣмъ тѣ, которыя образуютъ общую ткань листвяка: причемъ удлинены эти клѣточки въ томъ же самомъ направленіи, какъ жилки. Тоже самое представляютъ и срединные нервы листвяковъ, имѣющихъ болѣе опредѣленныя формы; а также ползучіе стебли, соединяющіе нѣсколько такихъ листвяковъ. Иначе говоря, потокъ, стремящійся отъ части, доставляющей матерьялы для роста, къ той, которая растетъ, стремится черезъ такую часть тканей, которая состоитъ изъ единицъ, имѣющихъ, по направленію потока, бо̀льшую длину, чѣмъ по направленію линіи перпендикулярной къ этой линіи. Тоже слѣдуетъ сказать и объ явноцвѣтныхъ растеніяхъ. Оставивши въ сторонѣ всѣ остальные характеристическіе признаки ихъ частей, черезъ которыя преимущественно протекаютъ соки, мы найдемъ тотъ постоянный фактъ, что эти части постоянно состоятъ изъ клѣточекъ и межклѣточныхъ пространствъ, отличающихся большею длиною отъ остальныхъ. Это справедливо какъ относительно жилокъ, такъ и относительно срединныхъ нервовъ и черешковъ; и если мы пожелаемъ убѣдиться, что тоже справедливо и от-

носительно стеблей, то стоитъ только прослѣдить путь, по которому идетъ цвѣтной растворъ, если въ него погрузить стебель.

Въ чемъ заключается коренная причина этого дифференцированія? Видоизмѣненіе клѣточнаго строенія, способствующее перенесенію жидкости ко всѣмъ тѣмъ мѣстамъ, гдѣ въ ней есть нужда, не причиняется ли самимъ потокомъ, который появляется вслѣдствіе надобности въ немъ? Не сама ли рѣка промываетъ здѣсь себѣ свое русло? Есть много основаній думать, что оно въ самомъ дѣлѣ такъ. Начать съ того, что простѣйшіе и первоначальные каналы, вродѣ тѣхъ, которые мы находимъ у печеночниковъ, не развиваются какимъ-либо систематическимъ путемъ, а неправильно вѣтвятся, слѣдуя всюду за неправильными лопастями листвяка, по мѣрѣ того какъ онѣ развиваются; и разсматривая въ лупу мѣста, гдѣ жилки теряются въ клѣточной ткани, мы находимъ, что клѣточки здѣсь нѣсколько длиннѣе, чѣмъ окружающія; а это наводитъ на мысль, что удлиненіе ихъ, которое производитъ растяженіе жилокъ, совершается по мѣрѣ того какъ дальнѣйшій ростъ ткани заставляетъ токъ проходить черезъ нихъ. Вовторыхъ, ихъ соединеніе въ жилку сопровождается исчезновеніемъ зернистаго содержанія этихъ клѣточекъ, — результатъ, который мы не безъ вѣроятности можемъ приписать перенесенію тока. Впрочемъ, каковы бы ни были спеціальныя причины этого дифференцированія, факты несомнѣнно весьма благопріятствуютъ заключенію, что общая его причина заключается ни въ чемъ иномъ, какъ въ появленіи тока, стремящагося туда, гдѣ потребляется сокъ. Гистологическое развитіе высшихъ растеній подтверждаетъ это заключеніе. Болѣе законченные каналы распредѣленія соковъ у явноцвѣтныхъ образуются изъ клѣточекъ, предварительно подвергшихся удлиненію. Въ тѣхъ частяхъ, типическое строеніе которыхъ опредѣлилось и развитіе которыхъ не посредственно, не легко прослѣдить этотъ фактъ; клѣточки быстро принимаютъ свое волокнистое строеніе, предупреждая тѣ отправленія, которыя имъ придется выполнять. Но тамъ, гдѣ, для приспособленія къ измѣняющемуся росту, является потребность въ новыхъ сосудахъ, можно явственно прослѣдить это преемство. Такъ напримѣръ, можно прослѣдить этотъ процессъ въ утолщающемся корнѣ рѣпы, сосудистая система котораго непрерывно продолжаетъ развиваться, а составные сосуды удлиняться, по мѣрѣ своего увеличенія въ числѣ. Здѣсь мы видимъ, что сѣтчатыя клѣточки, соединеніе которыхъ даетъ начало каналамъ, образуются среди пучковъ прежде удлинившихся клѣточекъ, и что они возникаютъ путемъ преобразованія такихъ удлинившихся клѣточекъ; а вмѣстѣ съ тѣмъ видно также, что эти пучки удлиненныхъ клѣточекъ имѣютъ расположеніе, которое какъ-разъ заставляетъ думать, что они образовались вслѣдствіе прохожденія токовъ.

Нѣтъ ли основаній думать, что дальнѣйшія преобразованія, путемъ которыхъ ряды удлиненныхъ клѣточекъ обращаются въ сосуды, покрытые спиральными, кольцеобразными, сѣтчатыми или еще иными слоями утолщенія, также какимъ-нибудь образомъ зависятъ отъ дѣйствія токовъ? Основанія такого рода существуютъ.

Какъ это было указано, единственныя мѣста, въ которыхъ можно искать доказательствъ съ основательною надеждою встрѣтить ихъ, суть тѣ, гдѣ какая-нибудь мѣстная потребность въ сосудахъ возникла вслѣдствіе какого-нибудь мѣстнаго развитія, не составляющаго необходимой принадлежности типа. И дѣйствительно, мы въ подобныхъ случаяхъ находимъ доказательства. Такъ напримѣръ хороши тѣ, которыя встрѣчаются въ похожихъ на листья родахъ кактусовыхъ, каковы Epiphyllum и Phyllocactus. Рис. 256 изобрѣжаетъ вѣтвь одного изъ нихъ. Какъ уже было выше разъяснено, это— сплющенная ось, по краямъ которой находятся, въ зазубринахъ, пазушныя почки. Въ большинствѣ случаевъ эти пазушныя почки не выростаютъ, но иногда какая-нибудь изъ нихъ выростаетъ. Теперь, если мы возьмемъ какой-нибудь побѣгъ Epiphyllum, имѣющій боковой побѣгъ, и сравнимъ части его ближайшія къ недоразвившимся пазушнымъ почкамъ съ частью прилегающею къ развившейся пазушной почкѣ, то замѣтимъ значительное различіе. По сосѣдству съ недоразвившейся пазушною почкою нѣтъ никакихъ внѣшнихъ слѣдовъ какого-нибудь внутренняго дифференцированія, и, смотря сквозь вѣтку на свѣтъ, мы увидимъ, что она вся однообразно прозрачна, такъ какъ возлѣ почки такъ же мало плотной ткани, какъ въ остальныхъ частяхъ сочной массы. Но тамъ, гдѣ пазушная почка развита, срединный нервъ боковой вѣтки соединенъ съ срединнымъ нервомъ родительской вѣтви выдающеюся, округленною полосою. Въ серединѣ этой округленной полосы замѣтна непрозрачная сердцевина; разрѣзавши же ее, мы увидимъ, что эта сердцевина наполнена сосудистыми пучками, заключенными въ древесинныхъ отложеніяхъ. Ясно, что эти скопленія сосудовъ свидѣтельствуютъ о преобразованіи тканей, причиненномъ прохожденіемъ усилившихся токовъ. Здѣсь не было сосудовъ, когда образовалась пазушная почка; они бы не развились, еслибы абортировалась пазушная почка; они возникаютъ по мѣрѣ того какъ ростъ пазушной почки привлекаетъ сокъ по направленіямъ, въ которыхъ они находятся. Это можно провѣрить разсмотрѣвъ внутреннія строенія. И дѣйствительно, если мы сдѣлаемъ нѣсколько продольныхъ сѣченій въ растущей почкѣ опунціи (Opuntia) или свѣщника (Cereus), то найдемъ, что образующіеся сосуды сходятся къ точкѣ роста, какъ это должно быть, если образованіе ихъ зависитъ отъ токовъ; что они наиболѣе развиты около того мѣста, гдѣ сходятся, что̀ также должно быть, если они образуются такимъ путемъ; и наконецъ, что окончанія ихъ въ ткани родительскаго побѣга представляютъ ряды неправильныхъ волокнистыхъ клѣточекъ, подобныхъ тѣмъ, изъ которыхъ развиваются сосуды листа или почки.

Заключивши такимъ образомъ, что сосуды переносящіе соки возникаютъ вдоль по линіямъ наименьшаго сопротивленія, по направленію которыхъ втягиваются или вгоняются токи, слѣдуетъ теперь отвѣтить на вопросъ: Какой физическій процессъ производитъ ихъ? Составныя ихъ клѣточки, болѣе или менѣе неправильно соединенныя концами, смотря по тому, каковы были ихъ первоначальныя положенія, образуютъ каналъ гораздо болѣе проницаемый какъ въ продольномъ, такъ и въ поперечномъ направленіи, чѣмъ окружаю-

щая ткань. Чѣмъ вызывается эта большая проницаемость? Идея предложенная, если не ошибаюсь, впервые Вольфомъ, что соединенные концы клѣточекъ пробиваются или уничтожаются токами проходящими черезъ нихъ, одна изъ тѣхъ, за которыя можно многое сказать. Растворяются ли эти перегородки жидкостями, которыя они проводятъ, или же пробиваются тѣми внезапными изліяніями, которыя, какъ ниже увидимъ, должны часто случаться въ этихъ каналахъ,—намъ разбирать это нѣтъ нужды: для насъ достаточно знать, что перегородки часто исчезаютъ, оставляя по себѣ внутреннія полосы, указывающія на прежнія ихъ положенія, въ другихъ же случаяхъ становятся чрезвычайно пористы. Хотя очевидно, что не таковъ процессъ развитія сосудовъ въ тканяхъ, развивающихся по предопредѣленнымъ типамъ, такъ какъ въ нихъ раскрытія или просверленія перегородокъ совершаются раньше, чѣмъ могутъ вступить въ игру такія непосредственныя дѣйствія; возможно однако, чтобы исчезновенія перегородокъ, теперь происходящія въ силу наслѣдственности типа, нѣкогда были установлены въ типѣ именно такого рода непосредственными дѣйствіями. Какъ бы то ни было, однако измѣненіе, которому въ то же самое время подвергаются эти продольно-соединенныя клѣточки, должно имѣть иную причину. Дѣло въ томъ, что въ нихъ образуются слои утолщенія, — слои утолщенія, которые, тѣсно прилегая къ ихъ внутреннимъ поверхностямъ, состоятъ либо изъ послѣдовательныхъ колецъ, либо изъ непрерывныхъ спиральныхъ нитей, либо изъ строеній промежуточныхъ между спиральными и сѣтчатыми, или же, наконецъ, изъ сѣточекъ, которыхъ отверстія дотого малы, что клѣточки, въ которыхъ они содержатся, называются сквозными клѣточками. Оставляя, однако, въ сторонѣ ихъ различія, эти строенія имѣютъ то общее между собою, что, служа опорою оболочкамъ сосудовъ и помогая имъ послѣ сжатія снова возвратиться къ первоначальному ихъ діаметру, они вмѣстѣ съ тѣмъ представляютъ еще спеціальныя удобства для прохожденія жидкостей, какъ черезъ стороны преобразовавшихся клѣточекъ, такъ и чрезъ соединенные ихъ концы, гдѣ таковые не разрушены. Такъ какъ ни одинъ изъ этихъ внутреннихъ слоевъ утолщенія не образуется, какъ это обыкновенно утверждается, путемъ отложенія вещества на клѣточной перепонкѣ, въ той формѣ, въ какой являются наконецъ эти слои утолщенія. Еслибы было такъ, то такой слой утолщенія имѣлъ бы толщину, придаточную къ толщинѣ клѣточной стѣнки, такъ какъ она еще прежде того существовала бы, чего однако нѣтъ. Сравнивая какую-нибудь такую, вдоль разсѣченную клѣточку съ такою прилегающею клѣточкою, съ которою она первоначально сходствовала, мы видимъ, что надъ каждымъ отверстіемъ въ слоѣ утолщенія стѣнка клѣточки гораздо тоньше, чѣмъ стѣнка прилегающихъ клѣточекъ, такъ какъ клѣточная перепонка у каждаго изъ этихъ отверстій совершенно обнажена, а не покрыта слоемъ отложенія, какъ это имѣетъ мѣсто у прилегающихъ клѣточекъ. Поэтому, это преобразованіе клѣточекъ въ каналы соковъ составляетъ отчасти устроеніе и переустроеніе ихъ вещества, совершающееся такимъ образомъ, что этимъ сильно уменьшается сопротивленіе

прохожденію жидкости, какъ въ продольномъ, такъ и въ поперечномъ направленіи.

Доискаться какого-нибудь физическаго истолкованія этого измѣненія мало надежды: условія слишкомъ сложны. Есть, однако, много основаній полагать, что оно происходитъ вслѣдствіе удаленія вещества, отлагающагося на клѣточной стѣнкѣ. Если это вещество быстро отлагается, что̀, вѣроятно, и должно имѣть мѣсто по направленіямъ, въ которыхъ щедро доставляется сокъ, то оно можетъ, переходя изъ состоянія растворимаго коллоида въ состояніе нерастворимаго, такъ стянуться, что оставитъ по себѣ обнаженныя пространства на клѣточной перепонкѣ; и это измѣненіе, первоначально вызываемое физико-химическимъ дѣйствіемъ, можетъ быть такъ поддерживаемо и употребляемо въ прокъ естественнымъ подборомъ, что, наконецъ, завершится выработкою столь опредѣленнаго рода строеній, что они постоянно уже будутъ образовываться въ выростающихъ частяхъ, появляясь раньше тѣхъ отправленій, которыя впослѣдствіи будутъ выполняемы. Но и не приводя какой-либо спеціальной причины этого метаморфоза, мы имѣемъ достаточно основаній принять, что эти строенія нѣкоторымъ образомъ суть результатъ передвиженія соковъ. Разсмотрѣвъ ткани, напримѣръ, изъ внутренности растущей рѣпы, еще не принявшей волокнистаго строенія, мы найдемъ, вопервыхъ, пучки удлиненныхъ клѣточекъ, въ которыхъ еще не успѣли развиться тѣ сквозныя или сѣтчатыя строенія, которыми характеризуются каналы. Вдоль центровъ прилегающихъ пучковъ найдемъ неполные ряды такихъ клѣточекъ, изъ которыхъ однѣ отчасти или вполнѣ преобразованы, а другія вовсе не преобразованы. Въ другихъ пучкахъ замѣчаются только нѣкоторые готовые ряды такихъ преобразованныхъ клѣточекъ. И наконецъ въ еще болѣе старыхъ пучкахъ мы видимъ уже множество готовыхъ, идущихъ бокъ-о-бокъ рядовъ. И все это такіе факты, которые предполагаютъ метаморфозъ удлиненныхъ клѣточекъ, зависящій отъ продолжительнаго дѣйствія проходящихъ токовъ.

§ 281. Здѣсь впрочемъ представляется еще одна задача. Принявши за несомнѣнное, что существуетъ типическое распредѣленіе поддерживающей ткани, приспособленное къ выдерживанію механическихъ напряженій, которымъ подвергается растеніе вслѣдствіе своего типическаго способа роста, а также, что является спеціальное приспособленіе поддерживающей ткани къ спеціальнымъ напряженіямъ, выдерживаемымъ даннымъ отдѣльнымъ растеніемъ въ частности; признавая, затѣмъ, достаточно доказаннымъ, что существованіе каналовъ проводящихъ сокъ вызывается первоначально прохожденіями токовъ по линіямъ наименьшаго сопротивленія,—мы должны еще отвѣтить на слѣдующій вопросъ: Какими физическими дѣйствіями устанавливаются эти общія и частныя приспособленія поддерживающихъ тканей къ напряженіямъ, которыя они должны выдерживать, а также тѣ распредѣленія питательной жидкости, которыя необходимы для того чтобы могли установиться такія приспособленія? Ясно, что если внутреннія воздѣйствія вызываются внѣшними дѣйствіями и эта игра дѣйствій и воздѣйствій кончится уравновѣшеніемъ напряженій сопротивленіями, то мы совершенно вправѣ

будемъ предположить, что сами дѣйствующія силы непосредственно приводятъ къ тѣмъ измѣненіямъ строенія, которыя встрѣчаютъ ихъ отвѣтнымъ дѣйствіемъ. Посмотримъ же, какъ онѣ должны это производить.

Когда какая-нибудь часть растенія сгибается вѣтромъ, то ткани выпуклой ея поверхности подвергаются продольному растяженію, причемъ эти растянувшіеся внѣшніе слои сжимаютъ тѣ, которые находятся подъ ними. Изъ тѣхъ сосудовъ или каналовъ этихъ снизу-находящихся слоевъ, въ которыхъ есть сокъ, часть этого сока должна при-этомъ выйти. Одна часть этого сока выжмется, сквозь болѣе или менѣе пористыя стѣнки каналовъ, въ окружающую ткань, доставивъ такимъ образомъ этой послѣдней уподобимые матеріялы; другая же часть, и притомъ, вѣроятно, наибольшая, бросится кверху и книзу, вдоль по каналамъ. Когда затѣмъ вѣтвь, вѣтка, или черешокъ возвратится къ первоначальному положенію, то эти сосуды, освободившись отъ давленія, примутъ снова свои первоначальные діаметры. И когда они расширятся, сокъ обратно вольется въ нихъ сверху и снизу. По какому изъ этихъ направленій было выгнано наименьшее количество сока сжатіемъ, по тому же направленію большая часть его должна вернуться, когда наступитъ расширеніе; такъ какъ сила, которая всего успѣшнѣе противодѣйствовала возвращенію назадъ сока, есть та же самая, которая вгоняетъ его въ снова расширившіеся сосуды, когда тѣ высвободятся отъ давленія. При слѣдующемъ сгибаніи части еще нѣсколько сока будетъ выжато и еще нѣкоторая доля его ринется вдоль по каналамъ. Этотъ грубый процессъ накачиванія вгоняетъ, такимъ образомъ, сокъ на такія высоты, которыхъ бы онъ иначе, при дѣйствіи одной волосности, не могъ достичь, причемъ онъ вмѣстѣ съ тѣмъ и питаетъ случайно тѣ части, въ которыхъ совершается. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ укрѣпляетъ части пропорціонально напряженію, которое должно быть выдержано; потому что чѣмъ сильнѣе будутъ напряженія и чѣмъ чаще они будутъ повторяться, тѣмъ больше будетъ выступать сока изъ сосудовъ или каналовъ въ окружающую ткань и тѣмъ значительнѣе будетъ утолщеніе этой ткани путемъ вторичныхъ отложеній. Этимъ же самымъ дѣйствіемъ, движеніе сока направляется вверхъ или внизъ, смотря по обстоятельствамъ. Когда листья дѣйствуютъ и въ нихъ происходитъ испареніе, то колебанія вѣтвей и черешковъ вгоняютъ соки въ листья; потому что когда сосуды листьевъ опорожняются, то сокъ, находящійся въ сдавленныхъ сосудахъ колеблющихся частей, будетъ встрѣчать меньше сопротивленія именно по направленію къ листьямъ, а не въ противоположномъ направленіи. Но когда, ночью, испареніе прекращается, то порядокъ дѣлъ измѣняется. Сокъ, вгоняемый въ колеблющіяся части, на замѣну испарившагося сока, долженъ будетъ приходить со сторонъ наименьшаго сопротивленія. Легкій вѣтерокъ погонитъ его обратно отъ листьевъ въ тихо колеблющіяся вѣтки, болѣе сильный вѣтеръ—въ гнущіяся вѣтви, крѣпкій же вѣтеръ—въ напрягающійся стебель и корни, — корни, въ которыхъ продольное растяженіе производитъ, инымъ путемъ, тѣ же самыя дѣйствія, какія производятся поперечнымъ растяженіемъ въ вѣтвяхъ.

Предостерегаю, однако, отъ двухъ возможныхъ ошибочныхъ толкованій. Такъ, не слѣдуетъ полагать, чтобы это накачивающее дѣйствіе было причиною движенія сока скорѣе къ одной извѣстной точкѣ, нежели къ другой: оно просто способствуетъ этому движенію. Изъ имѣющагося въ растеніи запаса соковъ повсюду извлекается большее или меньшее ихъ количество—тутъ испареніемъ, тамъ процессомъ развитія частей, принимающихъ свои типическія формы, а въ другихъ мѣстахъ—и тѣмъ, и другимъ. Результатомъ этого является напряженіе содержащихся въ растеніи столбовъ жидкости, болѣе значительное то въ томъ, то въ другомъ направленіи. Вотъ это-то напряженіе и есть та сила, которая опредѣляетъ, въ какомъ направленіи должны происходить теченія тока—вверхъ, или внизъ; механическія же дѣйствія, съ своей стороны, одно только дѣлаютъ—облегчаютъ перенесеніе сока къ тому мѣсту, гдѣ въ немъ есть наибольшая надобность. Оттого-то мы и видимъ, что въ растеніи, не подвергающемся колебаніямъ, но имѣющемъ типическое стремленіе достигнуть извѣстной высоты и объема, токи, однако, вызываются потребностями развивающихся частей, причемъ еще здѣсь имѣются постоянно поперемѣнныя восхожденія и нисхожденія соковъ, смотря по измѣненіямъ условій, мѣняющихъ направленія, въ которыхъ ощущается наибольшая потребность въ сокѣ; единственное различіе состоитъ только въ томъ, что при отсутствіи колебаній ростъ идетъ менѣе успѣшно. Подобно этому не слѣдуетъ также полагать, что механическія дѣйствія принимаются здѣсь за единственныя причины образованія древесины въ отдѣльномъ растеніи. Есть и еще несомнѣнная причина—стремленіе растенія къ образованію древесины тамъ, гдѣ таковая обыкновенно образовывалась прародительскими растеніями, и эта причина есть даже главная. Въ этомъ случаѣ, какъ и всегда, унаслѣдованныя строенія повторяются независимо отъ обстоятельствъ, въ которыхъ находится особь, и отсутствіе возбуждающихъ условій влечетъ только то, что эти строонія не въ совершенствѣ повторяются. Отсюда тотъ фактъ, что и у воздѣлываемыхъ деревьевъ и тепличныхъ кустарниковъ сильно отлагается плотная субстанція,—хотя, правда, и не столь сильно какъ тамъ, гдѣ дѣйствовали нормальныя механическія напряженія. Отсюда, также, и тотъ фактъ, что въ растеніяхъ вродѣ Elephantopus или Welwitschia mirabilis, которыя въ теченіе безчисленныхъ поколѣній могли не подвергаться колебаніямъ, мы видимъ однако, что древесина значительно развивается въ память родительскаго типа, хотя, правда, она и не достигаетъ большой высоты надъ почвою: естественный подборъ сохранилъ здѣсь это обыкновеніе, какъ обыкновеніе, обезпечивающее нѣкоторое иное преимущество, чѣмъ то, которое даетъ подпора.

Слѣдуетъ также помнить, что хотя перемежающіяся механическія напряженія и нельзя признать за непосредственныя причины этихъ внутреннихъ дифференцированій въ искусственно защищаемыхъ или поддерживаемыхъ растеніяхъ, но что они могутъ быть, однако, признаны за косвенныя причины, такъ какъ сами унаслѣдованныя строенія, повторяемыя независимо отъ этихъ напряженій, могутъ быть признаны за накопившіеся результаты та-

кихъ напряженій, дѣйствовавшихъ на послѣдовательныя поколѣнія прародительскихъ растеній. И это станетъ вполнѣ очевиднымъ, когда мы сведемъ различныя нити нашего аргумента и закончимъ его, чѣмъ мы и займемся теперь.

§ 282. Еслибы мы хотѣли изложить совмѣстно дѣйствующія вліянія въ ихъ дѣйствительномъ порядкѣ, то должны были бы разсмотрѣть, какъ они производятъ въ особяхъ незначительныя видоизмѣненія, становящіяся значительными и опредѣленными только вслѣдствіе унаслѣдованія и постепеннаго усиленія; но, и впадая въ ошибку, намъ можно будетъ облегчить себѣ свой сводъ представивши весь процессъ суммированнымъ въ одномъ, непрерывно существующемъ растеніи. Когда какое-нибудь растеніе даетъ начало тѣмъ интегрированнымъ рядамъ листвяковъ, соединенныя части которыхъ образуютъ его зачаточную ось, то возрастаніе площади поверхности листвяка, выставленной на солнце, вызываетъ болѣе усиленную тягу тѣхъ жидкостей, которыя содержатся въ зачаточной оси. Однажды установившись вдоль по извѣстнымъ направленіямъ, по которымъ ряды клѣточекъ оказываютъ наименьшее сопротивленіе, происшедшіе такимъ образомъ токи дѣлаютъ ихъ, своими постоянными прохожденіями, все болѣе и болѣе проницаемыми. Вѣтеръ пособляетъ этому установленію каналовъ. Каждое сгибаніе, производимое имъ, пока ткань еще не дифференцирована, гонитъ жидкости, переходящія осмосомъ отъ клѣточки до клѣточки къ мѣсту роста и испаренія, и когда линіи движенія опредѣлятся, то каждое сгибаніе начинаетъ, путемъ нагнетенія соковъ вдоль этихъ линій, еще болѣе способствовать устраненію препятствій и образованію непрерывныхъ каналовъ. По мѣрѣ того, какъ облегчается перенесеніе сока, растеніе становится все болѣе и болѣе способнымъ рости въ высоту, причемъ уподобляющая его поверхность становится все болѣе и болѣе значительною; а вмѣстѣ съ тѣмъ поперечныя напряженія, становясь значительнѣй, начинаютъ оказывать все болѣе и болѣе существенную помощь. Формирующіеся такимъ образомъ каналы не могутъ находиться ни въ серединѣ зачаточной оси, ни у ея поверхности, такъ какъ ни тутъ, ни тамъ поперечныя напряженія не могутъ производить значительныхъ сжатій. Они должны возникать между внѣшнею поверхностью оси и ея сердцевиною, такъ какъ именно здѣсь происходятъ наиболѣе сильныя сжиманія между растягивающимися внѣшними слоями и внутреннею массою. Такимъ образомъ, въ дѣйствительности существующее распредѣленіе есть то самое, которое стремятся установить эти механическія дѣйствія.

По мѣрѣ того, какъ увеличиваются высота растенія и масса его листвы, напряженія, претерпѣваемыя осью и особенно нижнею ея частью, быстро усиливаются. Предположивши, что формы не измѣняются, напряженія должны будутъ возрастать какъ кубы измѣреній, или же въ еще большей пропорціи. Однимъ послѣдствіемъ этого будетъ то, что сжатія, которымъ подвергаются сосуды въ нижней части стебля, будутъ усиливаться по мѣрѣ того, какъ станетъ увеличиваться высота, на которую должны быть подняты соки. Другимъ же послѣдствіемъ будетъ то, что пропорціонально этому усилится мѣстное вы-

потѣніе сока, производимое давленіемъ. Поэтому, такъ какъ матеріялы для питанія окружающихъ тканей будутъ доставляемы въ большемъ количествѣ, то можно напередъ ожидать, что прежде всего тутъ обнаружится утолщеніе окружающихъ тканей; другими словами, что древесина образуется вокругъ сосудовъ нижней части стебля. Вытекающее отсюда увеличеніе способности этой нижней части стебля выдерживать напряженія сдѣлаетъ возможнымъ увеличеніе высоты; а когда, по увеличеніи высоты, нижняя часть станетъ подвергаться и еще большимъ напряженіямъ, и станетъ еще болѣе утолщаться, то находящаяся надъ нею часть, подлежа подобнымъ же дѣйствіямъ, также станетъ утолщаться. Распространяясь кверху, это отвердѣніе распространяется вмѣстѣ съ тѣмъ и кнаружи. По мѣрѣ того какъ образующійся такимъ образомъ грубый цилиндръ плотнаго вещества начинаетъ облекать собою первоначальные сосуды, онъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, начинаетъ также играть роль той сопротивляющейся массы, между которою и внѣшними слоями бываетъ наибольшее сжатіе, при каждомъ сгибаніи. Поэтому, между тѣмъ какъ первоначальные сосуды будутъ становиться безполезными, периферическія клѣточки развивающейся древесины станутъ частями, жидкое содержаніе которыхъ съ наибольшею силою будетъ гоняться въ продольномъ и поперечномъ направленіи; а потому, среди нихъ сформируются новые каналы, изъ которыхъ будетъ совершаться наиболѣе дѣятельное мѣстное выпотѣніе соковъ, образующее наибольшее отложеніе плотнаго вещества.

Такимъ образомъ, сливая, такъ сказать, вмѣстѣ индивидуальности послѣдовательныхъ поколѣній растеній и выражая то споспѣшествованіе процессу, которое оказывалъ естественный подборъ, въ теченіе долгаго времени, наиболѣе благопріятнымъ совмѣстнымъ дѣйствіемъ механическихъ процессовъ, мы получаемъ возможность истолковать себѣ главныя внутреннія дифференцированія, происходящія въ растеніяхъ, принимая ихъ за послѣдствія непосредственнаго уравновѣшиванія внутреннихъ и внѣшнихъ силъ. И дѣйствительно, передъ нами открывается здѣсь, съ необыкновенною наглядностью, процессъ уравновѣшенія внѣшнихъ дѣйствій внутренними воздѣйствіями. Отношеніе, существующее между спросомъ на жидкость и образованіемъ каналовъ, доставляющихъ эту жидкость, равно какъ и между дѣйствіемъ напряженій и отложеніемъ противодѣйствующаго имъ вещества, — одно изъ наиболѣе ясныхъ спеціальныхъ подтвержденій той общей истины, что подвижное равновѣсіе организма, если только оно не уничтожается дѣйствіемъ какой-нибудь силы, должно въ концѣ концовъ приспособиться къ этой силѣ.

Впрочемъ, не слѣдуетъ считать изложенные здѣсь процессы дифференцированія единственными, которымъ подвергались внутреннія ткани растеній. Помимо основныхъ разсмотрѣнныхъ нами измѣненій, имѣли мѣсто и множество менѣе замѣтныхъ измѣненій. Мы должны оставить ихъ въ сторонѣ, такъ какъ они совершаются путями черезчуръ запутанными для того, чтобы можно было истолковать каждое изъ нихъ въ частности,—и это предположивши даже, что они произошли отъ вліянія причинъ вродѣ изложенныхъ. Но вѣроятно, или скорѣе несомнѣнно, что нѣкоторыя изъ нихъ произошли

не такимъ путемъ. Здѣсь, какъ почти во всѣхъ другихъ случаяхъ, въ помощь непосредственному уравновѣшенію, дѣйствовало еще косвенное, причемъ въ иныхъ случаяхъ это послѣднее было даже единственнымъ дѣятелемъ. Помимо уже того, что дѣйствію естественнаго подбора слѣдуетъ приписать происхожденіе различныхъ внутреннихъ видоизмѣненій иного рода, чѣмъ тѣ, о которыхъ мы говорили, ему слѣдуетъ приписать даже нѣкоторыя изъ этихъ послѣднихъ. Таковы плотныя отложенія, образующія колючки, а также скорлупы орѣховъ: эти образованія не могли произойти вслѣдствіе какихъ-нибудь внутреннихъ воздѣйствій, непосредственно вызывавшихся внѣшними дѣйствіями; они должны были произойти косвенно, путемъ вліянія этихъ дѣйствій на цѣлые виды. Такимъ образомъ дифференцированія, къ которымъ прилагаются вышеизложенныя истолкованія, суть тѣ только наиболѣе значительныя дифференцированія, которыя соотносительны наиболѣе важнымъ дѣйствующимъ силамъ. И въ виду этихъ фактовъ мы смѣло можемъ заключить, что и другія внутреннія дифференцированія произошли естественнымъ путемъ, хотя мы еще и не въ состояніи прослѣдить того, какими именно путями они произошли.

ГЛАВА V.

Физіологическое интегрированіе въ растеніяхъ.

§ 283. Въ предыдущихъ главахъ было много говорено по этому предмету. Здѣсь же мы посвятимъ ему наше вниманіе только на короткое время.

Въ растеніяхъ интегрированіе проявляется не такъ опредѣленно и не съ такимъ разнообразіемъ, какъ у животныхъ. Однако прогрессивное его установленіе можетъ быть и здѣсь прослѣжено, прямое—въ увеличеніи соподчиненія дѣйствій, а косвенное—во вліяніи этого соподчиненія на силы и образъ жизни.

Сгруппируемъ же факты подъ эти двѣ рубрики, восходя въ обоихъ случаяхъ отъ низшихъ типовъ къ высшимъ.

§ 284. У низшихъ водорослей, рядомъ съ небольшимъ несходствомъ частей, замѣчается и небольшая взаимная зависимость между этими частями. Такъ какъ различныя поверхности обусловлены здѣсь повсюду сходственно, то значительнаго физіологическаго раздѣленія труда не можетъ возникнуть; а потому не можетъ быть и большаго физіологическаго единства. Однако у высшихъ водорослей дифференцированіе прикрѣпленной части отъ свободной сопровождается нѣкоторою интегрированностью. Существуетъ несомнѣнно извѣстнаго рода перенесеніе матеріяловъ, безъ сомнѣнія споспѣшествуемое удлиненностью формы клѣточекъ стебля, и которое вѣроятно ведетъ, путемъ подобнымъ только-что изъясненному въ другихъ случаяхъ, къ образованію плотной ткани въ мѣстахъ, испытывающихъ наиболѣе значительныя напряженія. И тамъ, гдѣ есть такое соподчиненіе дѣйствій, части находятся въ такой взаимной зависимости, что умираютъ по отдѣленіи отъ прочихъ. Что при всей неразвитости организаціи ни одна изъ частей не можетъ однако воспроизвесть остальныхъ и, такимъ образомъ, остаться въ живыхъ, вѣроятно отъ того зависитъ, что ни въ одной изъ частей не содержится значительнаго запаса непреобразованной протоплазмы, изъ которой бы могли образоваться новыя ткани.

У грибовъ и ягелей не замѣчается какого-либо важнаго шага впередъ на пути интегрированія. Поэтому мы сразу перейдемъ къ верхоростнымъ. У тѣхъ изъ нихъ, которыя разстилаются по поверхностямъ или въ видѣ одного только листвяка, или въ видѣ цѣлыхъ рядовъ листвяковъ, и которыя, пуская при-этомъ корни, не нуждаются въ томъ, чтобы каждой изъ ихъ частей пособляли другія, отдаленныя части,—не развивается сосудистой системы, способствующей перенесенію пищи: части мало дифференцированы, а потому и интегрированы мало. Но по мѣрѣ того, какъ положеніе становится отвѣснымъ и появляются сопровождающія спеціализированія, дающія начало сосудамъ для перенесенія соковъ, и твердымъ тканямъ для доставленія механической поддержки, является и опредѣленное раздѣленіе физіологическаго труда; а вслѣдствіе этого воздушныя части впадаютъ въ зависимость отъ погруженныхъ, погруженныя же отъ воздушныхъ. Въ самомъ дѣлѣ, здѣсь, какъ и вездѣ, эти сопутствующія другъ другу измѣненія суть только двѣ различныя стороны одного и того же измѣненія. Повсюду увеличеніе способности выполнять извѣстное спеціальное отправленіе влечетъ уменьшеніе способности выполнять всякія другія отправленія; а потому всюду же, объ-руку съ увеличеніемъ приспособленности отдѣльныхъ частей къ выполненію извѣстныхъ дѣйствій, составляющихъ физіологическое дифференцированіе, должно идти и усиленіе взаимной зависимости между частями, образующее собою физіологическое интегрированіе.

Это физіологическое интегрированіе, дѣлая значительный шагъ впередъ между верхоростными, максимума своего достигаетъ у средоростныхъ и кругоростныхъ растеній. У этихъ послѣднихъ мы находимъ взаимную зависимость массъ, которая огромна. Одновременно съ спеціальными приспособленіями къ поддержанію и перенесенію соковъ, мы видимъ и обмѣнъ пособій на большихъ разстояніяхъ. Такъ, мы находимъ здѣсь корни, доставляющіе такую прочность громадной надпочвенной части, что она въ состояніи бываетъ противостоять напорамъ сильныхъ вѣтровъ, а также снабжающіе растеніе количествомъ воды, достаточнымъ даже въ періоды засухи. Далѣе, мы видимъ здѣсь стебель и вѣтви, достаточно прочныя для того, чтобы поддерживать на высотѣ уподобляющіе органы, какъ при обыкновенныхъ, такъ и при необыкновенныхъ напряженіяхъ, а въ этихъ уподобляющихъ органахъ—хорошо выработанныя приспособленія, служащія для доставленія стеблю и корнямъ матеріяловъ, дѣлающихъ ихъ способными къ выполненію ихъ отправленій. И, какъ слѣдствіе этой бо̀льшей интегрированности, сопровождающей бо̀льшую дифференцированность, мы видимъ здѣсь способность жить въ теченіе громаднаго періода времени и при значительныхъ перемѣнахъ обстоятельствъ.

Еще явственнѣе проявляется у явноцвѣтныхъ то физіологическое интегрированіе, которое приводитъ въ связь различныя отправленія уже не одной только особи, но вида, какъ цѣлаго. Органы воспроизведенія, какъ въ отношеніяхъ ихъ къ другимъ частямъ той особи, которой они принадлежатъ, такъ и въ отношеніяхъ ихъ къ соотвѣтствующимъ частямъ другихъ особей, представляютъ извѣстный родъ интегрированія, приводящаго къ лучшему со-

храненію расы; подобно тому какъ выше разсмотрѣнныя ведутъ къ лучшему сохраненію особи. Вопервыхъ, это болѣе значительное только-что упомянутое соподчиненіе отправленій само дѣлаетъ явноцвѣтныхъ способными завѣщать тѣмъ зародышамъ, которые они сбрасываютъ съ себя, запасы пищи, охранительныя оболочки и бо̀льшую или меньшую организованность—что̀ даетъ этимъ зародышамъ бо̀льшіе шансы къ тому, чтобы пустить корни. Вовторыхъ, нѣкоторыя дифференцированія въ органахъ оплодотворенія, значеніе которыхъ такъ прекрасно объяснилъ м-ръ Дарвинъ, придаютъ особямъ вида извѣстнаго рода интегрированность, благодаря которой становится возможнымъ взаимное вспомоществованіе для произведенія здороваго потомства. И любопытно видѣть, какъ въ диморфизмѣ, посредствомъ котораго, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, это взаимное вспомоществованіе дѣлается болѣе дѣйствительнымъ, бо̀льшая степень интегрированности находится въ зависимости отъ большей степени дифференцированности и не просто дифференцированности органовъ оплодотворенія отъ прочихъ частей того растенія, которому они принадлежатъ, а дифференцированности этихъ органовъ оплодотворенія отъ гомологичныхъ имъ органовъ другихъ особей той же расы. Можно упомянуть здѣсь, отчасти ради внутренняго интереса представляемаго ею, и еще объ одной формѣ этого соподчиненія отправленій, приводящаго къ сохраненію вида. Я говорю о тѣхъ удивительныхъ процессахъ размноженія, которые встрѣчаются въ родѣ листоростника (Bryophyllum). Извѣстно всѣмъ, что сочные листья л. чашечнаго (Br. calycinum), сидящіе на черешкахъ дотого непрочныхъ, что вѣтеръ легко можетъ сломать ихъ,—падая на землю, выпускаютъ изъ краевъ своихъ почки, которыя затѣмъ пускаютъ корни и выростаютъ въ независимыя растенія. Соотношеніе, которое здѣсь очевидно способствуетъ сохраненію расы, выражается еще опредѣленнѣе въ другомъ видѣ того же рода, у Br. proliferum. Это растеніе, достигающее значительной высоты и стебель котораго содержитъ только незначительное количество древесинныхъ волоконъ, обыкновенно ломается у основанія, еще находясь въ цвѣту, вслѣдствіе чего его сѣмена не успѣваютъ дозрѣть. Размноженіе обезпечивается, однако, иными путями. Прежде чѣмъ переломится стебель, молодыя растенія уже выпочкованы изъ цвѣтовыхъ ножекъ и достигаютъ уже значительной длины; и когда материнское растеніе упадетъ, то они тотчасъ же начинаютъ вести независимую жизнь. Такимъ образомъ, здѣсь естественный подборъ установилъ замѣчательный родъ соподчиненія между спеціальнымъ способомъ роста и смерти и спеціальнымъ способомъ размноженія.

§ 285. Дальнѣйшій прогрессъ физіологической интегрированности у растеній, при восхожденіи къ высшимъ типамъ, вызывается большимъ постоянствомъ ихъ строенія, а также болѣе строгою отграниченностью ихъ мѣстообитаній и ихъ образовъ жизни. «Сложность строенія сопровождается обыкновенно болѣе значительнымъ стремленіемъ къ постоянству формы», говоритъ д-ръ Гукеръ; или наоборотъ, «наименѣе сложное есть вмѣстѣ съ тѣмъ и наиболѣе измѣнчивое». Такова вторая точка зрѣнія, съ которой мы теперь должны разсмотрѣть факты.

Различія, существующія между простѣйшими водорослями и грибами и между ними и ягелями, до такой степени слабы, что ботаникамъ не удалось составить удовлетворительныхъ опредѣленій этихъ классовъ. «Линней, напримѣръ, и Жюссье относили ягелей къ водорослямъ, и тому же воззрѣнію слѣдовалъ Фризъ.» Между тѣмъ м-ръ Беркли, ссылаясь на допущеніе Фриза, что «нѣтъ опредѣленнаго различія между ягелями и грибами, за исключеніемъ присутствія у первыхъ зеленыхъ шариковъ, подобныхъ зернамъ хлорофила», самъ предпочитаетъ соединить грибы и ягели въ одну общую группу, подъ одно общее названіе Mycetales. Эта неопредѣленность строенія сопровождается и неопредѣленностью отправленій. Хотя будучи разсматриваемы совокупно, эти слоевцовыя образуютъ «три очень естественныя группы, смотря по тому, гдѣ живутъ они,—въ водѣ, землѣ, или на воздухѣ,» однако, если отъ высшихъ ихъ представителей мы обратимся къ низшимъ, то увидимъ, что эти различія мѣстообитаній весьма неопредѣленны. Между водорослями, которыя, въ большинствѣ случаевъ, водяныя растенія, есть нѣсколько маленькихъ формъ, которыя живутъ въ сырыхъ мѣстахъ, предпочитаемыхъ грибами и ягелями. Между ягелями, равно какъ и между грибами, есть такіе, которые ведутъ такую же водяную жизнь, какъ водоросли. Тогда какъ наземные ягели и грибы селятся въ однихъ и тѣхъ же мѣстахъ, причемъ сходны между собою и по способу роста. Помимо неразличенности классовъ, существуетъ еще большое разнообразіе въ формахъ и образахъ жизни различныхъ ихъ видовъ, и это разнообразіе до такой степени велико, что тó, что не болѣе какъ разновидности одного и того же вида, принималось, однако, прежде за различные виды, роды и даже порядки. Водоросли до такой степени непостоянны въ своемъ строеніи, что Шлейденъ приводитъ мнѣніе Кютцинга, которое и самъ раздѣляетъ, что «нѣтъ видовъ, а есть только различныя формы водорослей.» И все это такія группы фактовъ, изъ которыхъ въ каждой мы усматриваемъ, что мало дифференцированные низшіе типы растеній и интегрированы, вмѣстѣ съ тѣмъ, столь же слабо.

У верхоростныхъ замѣчается подобное же отношеніе между слабою спеціализаціею отправленій, составляющею физіологическое дифференцированіе, и малою комбинированностью отправленій, составляющею физіологическое интегрированіе.

«Мхи—говоритъ м-ръ Беркли—не менѣе измѣнчивы, чѣмъ другія скрытноцвѣтныя, и потому бываютъ иногда трудно различимы другъ отъ друга. Нетолько въ одномъ и томъ же видѣ проявляется большое разнообразіе размѣровъ, способа развѣтвленія, формы и нерваціи листьевъ, но непостоянна даже самая окраина (peristomium).» И касательно классификаціи остальной группы, папоротниковъ (Filicales), онъ говоритъ: «Трудно нетолько отнести куда слѣдуетъ папоротники, но и еще труднѣе опредѣлить границы различныхъ видовъ.»

Послѣ этой непредѣленности разграниченій и непостоянства строенія и способовъ роста у низшихъ растеній, постоянство строенія и способовъ роста, а также разграниченность группъ у высшихъ растеній, кажутся срав-

нительно значительными. Хотя явноцвѣтныя гораздо болѣе измѣнчивы, нежели какъ это еще недавно утверждало большинство ботаниковъ, однако виды и роды могутъ быть здѣсь опредѣляемы съ гораздо бо̀льшей точностью, и гораздо меньше подлежатъ измѣненіямъ, чѣмъ у скрытноцвѣтныхъ.

И это сравнительное постоянство типа, предполагающее, какъ оно и есть въ дѣйствительности, болѣе тѣсную комбинированность составныхъ отправленій, сопровождаетъ бо̀льшую дифференцированность этихъ отправленій и тѣхъ строеній, которыми они выполняются. Что признаки эти соотносительны, это видно еще изъ того факта, что высшія растенія болѣе, чѣмъ низшія, стѣснены въ своихъ мѣстообитаніяхъ, какъ во времени, такъ и въ пространствѣ. «Бо̀льшая тѣснота пространства занимаемаго животными, сравнительно съ растеніями, — говоритъ д-ръ Гукеръ, — и бо̀льшая ограниченность фаунъ, чѣмъ флоръ, приводятъ насъ къ предположенію, что растительные типы, говоря геологически, древнѣе и постояннѣе высшихъ животныхъ типовъ; и я полагаю, что оно и въ самомъ дѣлѣ такъ, и желалъ бы распространить это ученіе даже на растенія, имѣющія болѣе сложное строеніе.» «Классы и порядки, наименѣе сложные по организаціи, имѣютъ и наиболѣе широкое распространеніе.»

§ 286. Такимъ образомъ, предположенія, къ которымъ ведетъ насъ общее ученіе о прогрессѣ, осуществлены въ дѣйствительности. Физіологическое раздѣленіе труда между различными частями можетъ идти только объ-руку съ установленіемъ взаимной зависимости между частями; взаимная же зависимость частей можетъ прогрессировать только объ-руку съ возникновеніемъ строеній, которыми бы дѣйствительно комбинировались части, и установленіемъ возможности удобнаго взаимнаго пользованія со стороны этихъ частей, дѣйствіями другъ друга.

Въ точности рѣшить, путемъ какого процесса устанавливается это соподчиненіе отправленій, сопровождающее ихъ спеціализированіе, врядъ-ли возможно. Несомнѣнно, что при этомъ установленіи дѣйствуютъ и прямое, и косвенное уравновѣшеніе. Такъ напримѣръ, каждое увеличеніе способности къ извѣстному отправленію, производимое свѣтомъ въ надпочвенной части растенія, а также каждое, непосредственно производимое земною влагою, увеличеніе способности подпочвенной части къ выполненію извѣстнаго отправленія, должно вести къ усиленію притока жидкости, испаряемой первою изъ нихъ и доставляемой второю, а потому должно способствовать образованію каналовъ, вышеизложеннымъ путемъ; иначе говоря — должно способствовать развитію строеній, черезъ посредство которыхъ части могли бы пособлять другъ другу: новое дифференцированіе немедленно стремится произвести и новое интегрированіе. Наоборотъ, очевидно, что взаимная зависимость, вродѣ той, которая существуетъ между выдѣленіемъ меда и оплодотвореніемъ зародышей, или между отложеніемъ бѣлковины въ сѣмядоляхъ зародышнаго растенія и послѣдующимъ укорененіемъ этого зародышнаго растенія, есть такого рода интегрированіе въ дѣйствіяхъ особи или вида, которое никакимъ дифферен-

цированіемъ не стремится быть прямо вызваннымъ. Поэтому, слѣдуетъ признать конечный результатъ за послѣдствіе суммы вліяній, дѣйствующихъ одновременно на особь и на видъ, — причемъ одни дѣйствуютъ преимущественно на особь, другія же преимущественно на видъ.

ГЛАВА VI.

Дифференцированія между внѣшними и внутренними тканями животныхъ.

§ 287. То, что было сказано относительно первоначальнаго физіологическаго дифференцированія въ растеніяхъ, прилагается съ перемѣною почти только терминовъ и къ животнымъ. Въ простѣйшихъ животныхъ (Protozoa), также какъ и въ простѣйшихъ растеніяхъ (Protophyta), первое опредѣленное различіе, возникающее между частями, есть различіе между внѣшними частями и внутренними. Пятнышко студня или саркоды, изъ котораго повидимому состоитъ простѣйшее животное, оказывается, при ближайшемъ разсмотрѣніи, массою субстанціи, содержащею ядрышко, — перипластомъ, посреди котораго находится маленькій эндопластъ, состоящій изъ сферической перепонки и ея содержимаго.

Эта параллель, которой только слѣды можно указать въ тѣхъ корненожкахъ, у которыхъ распредѣленіе внѣшняго вещества постоянно измѣняется, сразу становится ясною въ высшихъ простѣйшихъ животныхъ, имѣющихъ постоянныя формы и которыхъ поверхности находятся въ постоянныхъ отношеніяхъ къ окружающему. Въ самомъ дѣлѣ, даже и корненожки, переходя въ состояніе покоя, во время котораго устанавливаются постоянныя отношенія между внѣшними и внутренними частями, цистируются, т. е. покрываются отвердѣлымъ внѣшнимъ слоемъ, отличнымъ отъ содержимаго имъ вещества. И то, что здѣсь представляетъ лишь временный признакъ, соотвѣтствующій временной опредѣленности условій, становится въ наливочныхъ (Infusoria) постояннымъ признакомъ, соотвѣтствующимъ постояннымъ, опредѣленнымъ условіямъ. Въ каждомъ изъ этихъ маленькихъ существъ, хотя оно и не покрыто опредѣленною перепонкою, внѣшній слой саркоды является уже отвердѣлымъ: причемъ отвердѣлое вещество не можетъ быть отдѣлено отъ заключеннаго въ немъ внутренняго, но переходитъ въ него незамѣтно.

§ 288. Раннее установленіе этого первичнаго различія тканей, соотвѣтствующаго этому первичному различію въ условіяхъ, не менѣе очевидно въ аггрегатахъ втораго порядка. Въ слабо интегрированныхъ единицахъ губки,—которыхъ индивидуальности такъ мало поглощены индивидуальностью образуемаго ими цѣлаго, что большинство изъ нихъ еще сохраняютъ свою раздѣльную дѣятельность, — тѣмъ неменѣе видны уже въ несходствахъ, возникающихъ между поверхностнымъ слоемъ и облекаемою имъ массою, результаты общенія съ различными условіями. Этотъ поверхностный слой состоитъ изъ единицъ нѣсколько сплющенныхъ, соединенныхъ въ одну непрерывную перепонку,—родъ зачаточной кожи.

Въ тѣхъ вторичныхъ аггрегатахъ, гдѣ жизнь единицъ болѣе подчинена жизни цѣлаго, это различіе идетъ еще далѣе. Основной физіологическій признакъ всякаго безпорошицеваго животнаго есть раздѣлимость его субстанціи на эндодерму и эктодерму,—на часть ближайшую къ пищѣ и часть ближайшую къ окружающему. Рис. 147, грубо изображающій часть стѣнокъ тѣла гидры (Hydra) въ разрѣзѣ, даетъ нѣкоторое понятіе объ этомъ основномъ дифференцированіи. Гидра состоитъ просто изъ мѣшка, внутренность котораго находится въ прямомъ сообщеніи съ окружающею водою, а потому она представляетъ лишь небольшое различіе между внѣшнимъ и внутреннимъ слоемъ; дѣйствительно, утверждаютъ, что они способны обмѣниваться отправленіями. Существенное же различіе есть то различіе, которое является между частями, находящимися въ соприкосновеніи съ посторонними веществами и частями защищенными отъ этихъ послѣднихъ,—между развитыми поверхностями эндодермы и эктодермы и тѣмъ промежуточнымъ слоемъ зернистой саркоды, изъ котораго эти послѣдніе растутъ въ противоположныхъ направленіяхъ.

Связь м жду этимъ случаемъ и случаемъ, представляемымъ губкой, сейчасъ можетъ быть указана. Вмѣсто массы протее-подобныхъ единицъ, изъ которыхъ наружныя соединены въ слой аналогичный со слоемъ, покрывающимъ живую губку, представимъ себѣ комъ лѣпной глины; и для большаго сходства вообразимъ, что поверхность глины обтянута растяжимою перепонкою, напр. изъ каучука. Придадимъ обтянутой такимъ образомъ глинѣ форму чаши; постепенно углубляя чашу, сдѣлаемъ изъ нея банку, а съуживая горло банки придадимъ ей форму вазы. И представимъ себѣ, что натянутая перепонка все-таки облегаетъ всѣ части поверхности во время этихъ измѣненій формы. Какія же получимъ мы, наконецъ, отношенія между частями? Каучукъ будетъ облегать вазу какъ снаружи такъ и изнутри. Ваза будетъ состоять изъ слоя глины, заключеннаго между двумя каучуковыми поверхностями. Мы получимъ распредѣленіе слоевъ, вполнѣ соотвѣтствующее распредѣленію тканей въ гидрѣ. Теперь, если мы представимъ себѣ, что этотъ искусственный слой, покрывавшій глину во время измѣненій ея формы, образуется путемъ преобразованія самой глины, то увидимъ, что съ обращеніемъ массы въ вазо-подобную форму, поверхности, сдѣлавшіяся внѣшнею и внутреннею, будутъ развиваться въ противоположныхъ направленіяхъ изъ лежащаго между ними вещества; совершенно также какъ эктодерма и эндодерма въ гидрѣ. И

если, далѣе, мы вообразимъ себѣ, что происшедшія такимъ образомъ внѣшняя и внутренняя поверхности подвергнутся сколько-нибудь несходнымъ вліяніямъ, одна — со стороны веществъ налитыхъ въ вазу, другая—со стороны среды, окружающей вазу, то мы получимъ, въ слабомъ происшедшемъ между поверхностями различіи, различіе, соотвѣтствующее тому, которое существуетъ между поверхностями желудка гидры и ея кожи.

Получая, такимъ образомъ, возможность понять, какъ аггрегатъ изъ протееподобныхъ единицъ, первоначально одѣтый однимъ только слоемъ, обращается въ аггрегатъ, состоящій изъ двойнаго слоя, мы можемъ понять также, при какихъ вліяніяхъ совершается такой переходъ. Если во вторичномъ аггрегатѣ удержится свойственное нѣкоторымъ первичнымъ аггрегатамъ обыкновеніе обволакиваться вокругъ массъ пищи, то естественно возникнетъ именно то передифференцированіе, которое представляетъ гидра.

§ 289. Эти двойныя поверхности, которыя мы видимъ въ каждомъ простомъ безпорошицевомъ животномъ, пере-удваиваются во всѣхъ животныхъ высшихъ классовъ, причемъ въ самихъ безпорошицевыхъ (Cœlenterata), въ ихъ болѣе развитыхъ представителяхъ, мы видимъ, какъ совершается этотъ переходъ. «По сравненію съ гидровидными полипами,—говоритъ проф. Гёксли,—высшіе типы представляются двойными животными, и, говоря морфологически, сѣченіе ихъ тѣла сходно съ сѣченіемъ двухъ, вложенныхъ одна въ другую гидръ.» Отношенія частей могутъ быть пояснены слѣдующимъ примѣромъ: отрѣжьте палецъ отъ кожаной перчатки, имѣющей подкладку; и пусть кожа представляетъ эктодерму, а подкладка—эндодерму. Вдавливайте кончикъ этого пальца вовнутрь, покуда выворочeнная такимъ образомъ часть не выйдетъ изъ открытаго конца. Тогда срѣжьте кончикъ выступающей выворочeнной части, вровень съ краями открытаго конца, а затѣмъ соедините срѣзанные края выворочeнной части со срѣзанными краями открытаго конца. Тогда расположеніе строеній будетъ типомъ того, что представляютъ всѣ животныя, за исключеніемъ простѣйшихъ (Protozoa) и низшихъ безпорошицевыхъ (Coelenterata); выворочeнная часть изобразитъ пищепріемный каналъ; наружная — стѣнки тѣла, а замкнутая полость между ними — около-внутренностный мѣшокъ. Но параллель идетъ еще далѣе. Если предположить, что въ перчаточномъ пальцѣ, представляющемъ въ своемъ первоначальномъ видѣ гидру, кожа, изображающая собою эктодерму, растетъ наружу, а подкладка, представляющая собою эндодерму, растетъ вовнутрь; далѣе, если предположить, что ростъ происходитъ въ тѣхъ же направленіяхъ и въ выворочeнной части,—то ясно, что изъ двухъ ея слоевъ тотъ, который сперва былъ наружнымъ, а потомъ сталъ внутреннимъ, будетъ рости въ сторону открытой полости, изображающей пищепріемный каналъ, а другой слой будетъ рости въ сторону замкнутой полости, изображающей собою около-внутренностный мѣшокъ. И дѣйствительно, въ частяхъ, такимъ образомъ символизированныхъ нами, ростъ совершается именно въ этихъ направленіяхъ.

Не слѣдуетъ, однако, придавать этому сравненію бо̀льшее значеніе, чѣмъ то, которое имѣется въ виду. Хотя есть основаніе подозрѣвать, что въ теченіе про-

гресса дѣйствительно совершилось переудвоеніе, и что около-внутренностный мѣшокъ, служащій отличіемъ всѣхъ высшихъ классовъ животныхъ отъ низшихъ, образовался путемъ этого переудвоенія; однако самый способъ переудвоенія не могъ имѣть ни малѣйшаго сходства съ вышеописаннымъ; и по всей вѣроятности, настолько отличался отъ него, что создалъ гомологичность слоевъ обратную вытекающей изъ него. Я обратился къ этому примѣру исключительно для того, чтобы дать въ удобопредставимомъ видѣ понятіе объ отношеніяхъ между внѣшними и внутренними тканями, существующихъ въ болѣе сложныхъ животныхъ. На два факта должны мы здѣсь обратить вниманіе: Вопервыхъ, какъ уже указалъ проф. Гёксли въ своемъ опытѣ о «Тэгументарныхъ органахъ», на то, что существуетъ параллелизмъ между ходомъ дифференцированія въ стѣнкахъ тѣла гидры и ходомъ дифференцированія въ кожѣ всякаго болѣе сложнаго животнаго, вплоть до высшаго позвоночнаго. Между кожицею и кожею имѣется слой безразличной ткани, соотвѣтствующій слою, который въ гидрѣ залегаетъ между эндодермою и эктодермою. И изъ этого слоя, равно какъ и изъ его гомолога, дифференцированіе идетъ въ противоположныхъ направленіяхъ. Хотя получающіеся два слоя подлежатъ условіямъ болѣе несходнымъ, чѣмъ слои въ гидрѣ, потому и болѣе несходны между собою, однако мы видимъ въ нихъ существенно одинаковый ходъ метаморфоза и то же самое подчиненіе его отношеніямъ, въ которыхъ находятся внѣшняя и внутренняя сторона. Вовторыхъ, мы должны замѣтить, что хотя стѣнки пищепріемнаго канала и являются съ одной стороны внутренностными частями по отношенію къ кожѣ, какъ наружной части, и сообразно этому дифференцировались отъ кожи, однако, съ другой стороны, онѣ имѣютъ то сходство съ кожею, что въ нихъ, также какъ въ ней, одна изъ поверхностей находится въ соприкосновеніи съ посторонними веществами (представляемыми пищею), а другая—съ живымъ веществомъ тѣла; и сообразно этому, онѣ подлежатъ, подобно кожѣ, дифференцированію на два слоя, изъ которыхъ одинъ растетъ въ сравнительно-внѣшнюю, или пищу-содержащую полость, а другой—въ строго-внутреннюю полость, т. е. въ замкнутый около-внутренностный мѣшокъ.

§ 290. Вопросъ о томъ, что̀ играло бо̀льшую роль при произведеніи этого всегдашняго различія между внутренними и внѣшними тканями въ животныхъ,—непосредственное ли, или косвенное уравновѣшеніе,—долженъ остаться нерѣшеннымъ. Обѣ эти причины всегда дѣйствовали совмѣстно: въ однихъ случаяхъ преобладало измѣненіе въ особи, накоплявшееся путемъ унаслѣдованія, въ другихъ случаяхъ преобладало измѣненіе въ расѣ, путемъ выживанія ставшей почему-либо приспособленнѣйшею. Съ одной стороны, дѣйствіе среды на организмъ не могло не измѣнять его поверхность болѣе чѣмъ его центральныя части и такимъ образомъ должно было дифференцировать ихъ другъ отъ друга; между тѣмъ какъ, съ другой стороны, поверхности организмовъ, обитающихъ въ одной и той же средѣ, представляютъ такія рѣзкія различія другъ отъ друга, которыя не могутъ быть обязаны своимъ происхожденіемъ непосредственному дѣйствію среды. Остановимся на минуту на этомъ антитезисѣ.

Мы имѣемъ множество примѣровъ того, какъ быстро измѣняется животная

протоплазма отъ дѣйствій свѣта, тепла, воздуха, воды и содержимыхъ водою солей, — какъ она свертывается, изъ растворимаго состоянія переходитъ въ нерастворимое, отчасти преобразуется въ изомерныя сложныя тѣла, или же подвергается инымъ преобразованіямъ, химическимъ. Такого рода непосредственные метаморфозы часто совершаются во-очію въ яицахъ, вслѣдствіе измѣненій среды. Такимъ образомъ, съ самаго начала, въ то время, когда еще не существовало никакого дифференцированія подобнаго возникающему нынѣ путемъ унаслѣдованія, эти окружающіе дѣятели должны были стремиться къ образованію предохранительной оболочки. Ибо всякое вызванное ими измѣненіе на поверхности протоплазмы должно было быть или разложеніемъ, или же образованіемъ такого соединенія, которое оставалось бы устойчивымъ при послѣдующихъ дѣйствіяхъ. Долженъ былъ возникнуть внѣшній слой изъ такого вещества, которое было бы настолько молекулярно-неподвижно, чтобы быть неспособнымъ подвергнуться новымъ метаморфозамъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ защищало бы внутреннюю протоплазму отъ слишкомъ сильнаго дѣйствія внѣшнихъ силъ, которыя, быстро измѣняя неустойчивое равновѣсіе ея частицъ на сравнительно-устойчивое, могли бы остановить развитіе. Очевидно, что органическое развитіе,—индивидуальное или общее,—всегда и всюду должно было подчиняться этой физической необходимости. Хотя естественный подборъ, начинаясь съ маленькихъ частицъ протоплазмы, долженъ былъ рядомъ съ этимъ стремиться къ установленію частичнаго сложенія, способнаго подвергнуться этому дифференцированію поверхности отъ центра, въ наиболѣе благопріятныхъ размѣрахъ; однако вмѣстѣ съ тѣмъ онъ дѣлалъ это потому, что контролировался процессомъ непосредственнаго уравновѣшенія.

Наоборотъ, большая часть несходствъ и крупныя несходства въ строеніи кожи у существъ, живущихъ въ одной и той же средѣ, не могутъ быть приписаны такого рода причинѣ. Различія между голыми и покрытыми раковиною брюхоногими, между морскими червями и черепокожими, между мягко-кожими и панцырными рыбами въ родѣ Pterichthys, должны были произойти вполнѣ путемъ естественнаго подбора. Окружающія силы и здѣсь, какъ и въ тѣхъ случаяхъ, были конечными причинами; но силы эти были—не столько вліянія среды, сколько вліяніе другихъ обитателей среды; и дѣйствовали онѣ не измѣненіемъ поверхности особи, а умерщвленіемъ особей, поверхности которыхъ были наименѣе приспособлены къ требованіямъ, т. е. дѣйствовали путемъ медленнаго измѣненія вида. Накожный, усѣянный иглами скелетъ, защищающій иглотѣла (Diodon) или Cyclichthys отъ враговъ, отъ которыхъ эти животныя не въ состояніи были бы укрыться, все-таки охватывается общею формулою дифференцированія внѣшней ткани отъ внутренней, путемъ внѣшнихъ дѣйствій, которымъ подлежитъ существо, — причемъ дифференцированіе продолжалось до тѣхъ поръ, покуда не установилось равновѣсія между разрушающими силами, которымъ предстояло противодѣйствовать, и охранительными противодѣйствующими имъ силами.

Если мы попытаемся опредѣлить, что̀ приходится на долю косвенныхъ и что̀—на долю непосредственныхъ дѣйствій, въ дифференцированіи внѣшнихъ

тканей отъ внутреннихъ, то по всей вѣроятности мы будемъ недалеко отъ истины, если ту часть процесса, которая одинакова у всѣхъ животныхъ, припишемъ по преимуществу непосредственнымъ дѣйствіямъ среды; а многочисленныя различія процесса въ различныхъ животныхъ — частію косвеннымъ дѣйствіямъ среды, частію—косвеннымъ дѣйствіямъ другихъ животныхъ, населяющихъ среду. Т. е. говоря иначе, если припишемъ частности дифференцированій частностямъ общенія съ дѣятелями окружающаго, по преимуществу органическими, а постоянному и всеобщему общенію съ неорганическими дѣятелями припишемъ то, что представляетъ всеобщій характерный признакъ тегументарныхъ строеній, т. е. развитіе въ нихъ двухъ, отдѣленныхъ недифференцированнымъ веществомъ слоевъ, изъ которыхъ внѣшній растетъ наружу, а внутренній—внутрь.

Сюда же прибавимъ одинъ фактъ, значительно подтверждающій общую аргументацію и въ тоже время оправдывающій сдѣланное сейчасъ разграниченіе. Когда изъязвленіе проникло достаточно глубоко, чтобы разрушить тегументарныя образованія, то эти послѣднія никогда вновь не воспроизводятся. Сморщенная поверхность, образующаяся при заживаніи язвы, состоитъ изъ видоизмѣненной соединительной ткани, которая, во время заживанія, растетъ вовнутрь изъ краевъ язвы,—причемъ нѣкоторая часть этой поверхности выростаетъ, можетъ быть, и изъ тѣхъ частей соединительной ткани, которыя углубляются въ промежутки между мышечными пучками. Замѣтьте, что эта соединительная ткань, изъ которой слагается то, что замѣняетъ кожу въ нормальныхъ условіяхъ, лежитъ подъ кожицею и подъ слоемъ безразличной ткани, изъ которой ростъ происходитъ въ противоположныхъ направленіяхъ; слѣдовательно она есть внутренній слой, растущій вовнутрь. Что же съ нею произошло? Она сдѣлалась наружнымъ слоемъ. И какъ же она относится къ этимъ новымъ условіямъ? Она производитъ слой, заступающій мѣсто кожицы и растущій наружу. Ибо, такъ какъ поверхность этого слоя, подвергаясь тренію и выслаиванію, постоянно должна возобновляться, то слѣдовательно должно имѣть мѣсто постоянное воспроизведеніе поверхностнаго слоя изъ слоя нижележащаго. Другими словами, вступленіе этой глубоко-залегающей ткани въ соприкосновеніе съ внѣшними дѣятелями вызываетъ въ ней нѣкоторое приближеніе къ тому сложенію, которое повсемѣстно характеризуетъ внѣшнія ткани,—присутствію протоморфическаго слоя, дифференцирующагося въ противоположныхъ направленіяхъ. Но въ то время, какъ мы видимъ здѣсь, при постановкѣ въ условія общія для всѣхъ покрововъ, стремленіе принять строеніе свойственное всѣмъ покровамъ, мы не видимъ стремленія принять какія-либо спеціальности тегументарнаго строенія: не видимъ появленія зачатковъ железъ или волосовыхъ мѣшечковъ.

Мы увидимъ, что есть и еще основаніе признать вышеприведенное разграниченіе за приблизительно вѣрное выраженіе истины, когда вспомнимъ, что способъ дифференцированія внѣшнихъ тканей отъ внутреннихъ, общій всѣмъ животнымъ, также общъ и всѣмъ растеніямъ; и когда затѣмъ замѣтимъ, что болѣе частное истолкованіе, оказывающееся не невѣроятнымъ относительно растеній,

не невѣроятно и относительно животныхъ. Ибо, какъ было доказываемо выше, что въ растеніяхъ силы, развиваемыя организмомъ изнутри, и силы, дѣйствующія на него извнѣ, должны уравновѣшивать другъ друга въ нѣкоторомъ мѣстѣ, лежащемъ между центромъ и поверхностью, и что въ этомъ мѣстѣ должна залегать та неустойчивая протоплазма, которая наружу развивается въ вещество устойчивое противъ внѣшнихъ силъ, а внутрь развивается въ вещество устойчивое противъ внутреннихъ силъ; такъ и у животныхъ, повсемѣстно-присутствующій слой, изъ котораго наружу выростаетъ кожица, а внутрь соединительная ткань, можетъ быть также разсматриваемъ какъ мѣсто уравновѣшиванія взаимно-враждебныхъ силъ. И этому истолкованію, сдѣланному à priori, мы дѣйствительно можемъ найти въ животныхъ подтвержденіе à posteriori. Достаточно усилить механическія дѣйствія или химическія раздраженія въ какой-либо части поверхности животнаго, чтобы заставить поверхность безразличной ткани отступить вовнутрь; ибо сказать, что кожица сдѣлалась толще, значитъ сказать на языкѣ механики, что мѣсто равновѣсія между внѣшними и внутренними силами, отдалилось отъ внѣшней поверхности.

ГЛАВА VII.

Дифференцированія во внѣшнихъ тканяхъ животныхъ.

§ 291. Внѣшнія ткани животныхъ, первоначально однородныя на всей поверхности, переходятъ въ состояніе разнородности, приспособляющей различныя ихъ части къ различнымъ условіямъ, въ которыхъ онѣ находятся. Вызываемыя въ нихъ дифференцированія такъ многочисленны и такъ разнообразны, что трудно было бы разсмотрѣть всѣ эти дифференцированія даже въ общихъ чертахъ. Еслибы мы стали слѣдить за ними въ классахъ животныхъ возрастающихъ степеней аггрегаціи, то это завело бы насъ въ ненужныя подробности.

Еслибы позволило мѣсто, то можно было бы указать въ простѣйшихъ животныхъ (Protozoa) разнообразные случаи, аналогичные представляемымъ затворницею (Arcella), которую можно описать какъ микроскопическое Блюдечко, имѣющее саркодическое тѣло, верхняя поверхность котораго обратилась въ роговое вещество, въ то время какъ нижняя поверхность, съ выдвигаемыми ею ложноножками, сохранила свой первоначальный студенистый характеръ. Что такого рода дифференцированія установились въ этихъ маленькихъ существахъ постепенно, вслѣдствіе несходствъ въ отношеніяхъ ихъ частей къ окружающему, — это заключеніе подтверждается случаями, представляемыми, напримѣръ, Pamphagus—промежуточною формою, сходною съ протеемъ въ томъ отношеніи, что она не имѣетъ панцыря, но «сходною съ Arcella и Difflugia въ томъ, что ея ложноножки выдвигаются лишь изъ одной оконечности тѣла».

Множество примѣровъ подобныхъ спеціализированій поверхности въ аггрегатахъ втораго порядка можно было бы заимствовать изъ безпорошицевыхъ (Coelenterata). Въ гидрѣ нѣтъ замѣтныхъ несходствъ во всей эктодермѣ: но въ высшихъ типахъ гидровидныхъ полиповъ обыкновенно существуютъ положительныя различія между верхними и нижними частями. Въ тоже время,

какъ первоначальные признаки сохраняются въ верхнихъ частяхъ, нижнія части выдѣляютъ твердые наружные слои, служащіе для поддержки и для охраны. Въ этомъ дифференцированіи можно прослѣдить различныя стадіи. «Въ гидрактиніяхъ (Hydractinia), — говоритъ проф. Гринъ, этотъ роговой слой, —чрезъ нѣкоторые промежутки, нѣсколько возвышается, образуя многочисленные жесткіе отростки или иглы, между тѣмъ какъ вообще на поверхности эктодермы его присутствіе почти незамѣтно.» Въ другихъ типахъ, какъ напр. въ Cordylophora, роговой слой выростаетъ мѣстами на сторонахъ животнаго и не имѣетъ опредѣленныхъ границъ. Въ Bimeria «онъ распространяется такъ, что охватываетъ все тѣло каждаго полипа, оставляя голыми только ротъ и оконечности щупальцевъ». Между тѣмъ въ колокольчатникѣ (Campanularia) образовалась отчасти отдѣленная внѣшняя камера, куда животное можетъ втягивать свои выставленныя наружу части.

Но прослѣживать въ каждомъ подцарствѣ возникновеніе этихъ многообразныхъ различій, съ цѣлью пріисканія имъ истолкованій, было бы и излишне, и утомительно. Достаточно будетъ взять лишь немногія группы изъ примѣровъ, представляемыхъ высшими животными.

§ 292. Мы можемъ начать съ видоизмѣненій поверхности способствующихъ дыханію. Хотя мы обыкновенно думаемъ, что дыханіе есть вполнѣ спеціальное отправленіе вполнѣ спеціальнаго органа, однако первоначально оно не такъ бываетъ. Мало развитыя животныя высвобождаютъ углекислоту и поглощаютъ кислородъ черезъ всю вообще поверхность своего тѣла. Даже въ низшихъ типахъ высшихъ классовъ, общая поверхность тѣла значительно помогаетъ очищенію крови; и части, выполняющія значительную долю этого отправленія, въ сущности суть ничто иное какъ части кожи, слабо измѣненныя и съ увеличенною поверхностью.

Такія дифференцированія, выраженныя въ различной степени, можно видѣть въ слизнякахъ (Mollusca). Единственное измѣненіе, появляющееся въ крылоногихъ (Pteropoda) для облегченія дыханія, есть избытокъ мелкихъ сосудовъ въ нѣкоторой части кожи. Въ другихъ типахъ, спеціализированныя части, способствующія обмѣну газовъ, суть ничто иное, какъ простыя, но многочисленныя увеличенія поверхности, образующія сосочки, распредѣленные, въ Eolis и сходныхъ ему родахъ, вдоль по спинѣ въ видѣ грядокъ или кучекъ. Вмѣсто того у Doris существуютъ придатки развитые въ сильно развѣтвленныя формы,—маленькія деревца изъ кровяныхъ сосудовъ покрытыхъ слабо измѣненными кожистыми тканями. И эти древовидныя легкія скопляются въ одну единственнную кучку. Такимъ образомъ мы здѣсь имѣемъ доказательство того, что обширные наружные дыхательные органы постепенно возникали изъ простой кожи,—какъ они дѣйствительно и возникаютъ во время развитія каждой особи имѣющей такіе органы. Совершенно подобно тому, какъ въ зародышѣ, простая почка на покровѣ, съ содержимою ею сосудистой петлей, рядомъ вторичныхъ почкованій переходитъ постепенно въ древовидное образованіе, всюду проникнутое раздѣляющимися и подраздѣляющимися кровеносными сосудами, такъ же постепенно, по всей вѣроятности, шло и то дифференцированіе,

которое обратило часть наружной поверхности въ органъ для выдѣленія углекислоты и поглощенія кислорода.

Нѣкоторыя низшія позвоночныя представляютъ подобный же метаморфозъ тканей. Таковы земноводныя (Amphibia). У нихъ, развивающіяся изъ кожи жабры покрыты клѣточною кожицею, которая не многимъ тоньше кожицы, покрывающей остальныя части тѣла. Подобно этой послѣдней, жабры усѣяны пятнышками пигментныхъ клѣточекъ, и не отличаются даже избыткомъ сосудовъ, — по крайней мѣрѣ въ тѣхъ случаяхъ, когда онѣ существуютъ лишь временно. Онѣ едвали иначе облегчаютъ обмѣнъ газовъ, какъ тѣмъ, что представляютъ бо̀льшую поверхность соприкосновенія съ водою, и тѣмъ, что въ нихъ слой, отдѣляющій воду отъ кровеносныхъ сосудовъ, нѣсколько тоньше. Весьма простыя жабры у личинокъ земноводныхъ, существующія у нихъ лишь на короткое время, представляютъ переходы къ болѣе сложнымъ жабрамъ свойственнымъ тѣмъ земноводнымъ, у которыхъ онѣ существуютъ долгое время, или постоянно; и тутъ онѣ слѣдовательно, также какъ выше, обнаруживаютъ тѣ мелкія стадіи, путемъ которыхъ можетъ возникнуть разнородность поверхности, сопровождающая разнородность отправленій.

Какимъ же путемъ устанавливаются эти дифференцированія? Частію, несомнѣнно, путемъ естественнаго подбора; но до нѣкоторой степени, полагаю я, также и путемъ унаслѣдованія непосредственныхъ приспособленій. Повидимому, невѣроятно, чтобы та часть покрова, гдѣ мѣстныя условія благопріятствуютъ обмѣну газовъ, вслѣдствіе этого самаго, разрослась бы въ большую поверхность, благопріятствующую этому обмѣну: въ этомъ случаѣ единственною вѣроятною причиною является выживаніе тѣхъ особей, которымъ посчастливилось имѣть эту часть покрова нѣсколько болѣе развитою. Тѣмъ неменѣе, есть основаніе думать, что сама дыхательная дѣятельность способствуетъ развитію дыхательнаго придатка. И вотъ по какой причинѣ: обмѣнъ жидкостей черезъ перепонку зависитъ отъ нѣкоторыхъ, физическихъ или химическихъ, различій между жидкостями: еслибы жидкости были сходны во всѣхъ отношеніяхъ и находились подъ одинаковымъ давленіемъ, то обмѣна вовсе не происходило бы; и наоборотъ, еслибы онѣ были очень несходны, то происходилъ бы быстрый обмѣнъ. Но чрезъ стѣнки волосныхъ сосудовъ, или чрезъ стѣнки пустотъ, еще не развившихся въ волосныя трубки, происходитъ постоянное просачиваніе въ обѣ стороны—изъ крови въ ткани и изъ тканей въ кровь. Вслѣдствіе такого двойнаго движенія одинаково становится возможнымъ какъ питаніе, такъ и очищеніе, и очевидно, что при отсутствіи различій оно не происходило бы, или еслибы и происходило, то безъ всякой пользы. Въ числѣ другихъ различій, постоянно появляющихся между жидкостью находящеюся внутри сосуда и жидкостью находящеюся внѣ сосудовъ, есть одно, зависящее отъ неравнаго содержанія въ обѣихъ кислорода и углекислоты. Это различіе, наравнѣ съ другими, вызываетъ обмѣнъ,—обмѣнъ тѣмъ болѣе быстрый, чѣмъ различіе больше. Поэтому, если какая-нибудь часть кожи водянаго животнаго ближе остальныхъ частей къ тому мѣсту, гдѣ кровь наиболѣе содержитъ углерода, или же, если она такъ обмывается движущеюся водою, что

непосредственно подъ нею лежащая плазма окисляется болѣе, чѣмъ гдѣ-либо, или же и то и другое вмѣстѣ, то, при равенствѣ другихъ условій, въ этой части кожи установится осмотическое движеніе болѣе дѣятельное, чѣмъ во всѣхъ остальныхъ частяхъ кожи. Но болѣе частому чѣмъ гдѣ-либо обмѣну углекислоты на кислородъ неизбѣжно будетъ сопутствовать болѣе быстрое потребленіе питательныхъ веществъ. Жидкость, выходящая изъ кровяныхъ сосудовъ и замѣщающаяся входящею въ нихъ жидкостью, есть жидкость, содержащая тѣ вещества, которыя идутъ на построеніе окружающихъ тканей. Поэтому мы вправѣ ожидать, что эти ткани начнутъ рости: мѣстность, снабжаемая въ большемъ изобиліи потоками крови, которые вызваны этимъ обмѣномъ, начнетъ образовывать выступъ—будетъ выпочковываться; и образованная такимъ образомъ почка дастъ начало вторичнымъ почкамъ, также какъ было раньше, на тѣхъ мѣстахъ своей поверхности, которыя наиболѣе благопріятно обусловлены для обмѣна газовъ. Правда, что этотъ процессъ будетъ задержанъ тамъ, гдѣ выростающія жабры, хотя бы въ другихъ отношеніяхъ и благопріятно обусловленныя, будутъ однако особенно подлежать поврежденіямъ, или же будутъ сильно мѣшать движеніямъ животнаго. Но, помня, что и въ этомъ случаѣ, какъ всегда, естественный подборъ будетъ помогать приспособленію вызванному отправленіями и контролировать его, мы можемъ приписать этому послѣднему значительную, если не главную, долю вліянія въ дифференцированіи.

§ 293. Въ числѣ явныхъ видоизмѣненій, придающихъ многообразіе первоначально-однообразному внѣшнему слою, находятся охранительныя строенія. Разсмотримъ сперва тѣ немногіе случаи, гдѣ образованіе ихъ можно приписать преимущественно непосредственному уравновѣшенію.

Уже не одинъ разъ нами было указано на утолщенія, образующіяся тамъ, гдѣ кожа подвергается необычному давленію или тренію. Унаслѣдываются ли эти приспособленія? и могутъ ли они, накопляясь въ ряду многихъ поколѣній, произвести постоянныя кожистыя строенія, приспособленныя къ постояннымъ или часто повторяющимся напряженіямъ? Если взять для примѣра мозоли на суставахъ пальцевъ у гориллы, приспособленныя къ ея привычкѣ отчасти поддерживать себя сложенными кистями при движеніи по землѣ, то предположимъ ли мы, что эти предохранительныя утолщенія сызнова производятся въ каждой особи непосредственными дѣйствіями, или что они суть унаслѣдованныя измѣненія, причиненныя такими непосредственными дѣйствіями; или же что они обязаны своимъ существованіемъ исключительно естественному подбору случайныхъ измѣненій? Послѣднее предположеніе нельзя признать вѣроятнымъ; ибо изъ него слѣдовало бы, что слабое утолщеніе кожи на суставахъ, — съ котораго, должны мы предположить, начался естественный подборъ, — было настолько выгодно, что повело за собою выживаніе особей, въ которыхъ оно проявилось. А чтобы вызванное этимъ выживаніе, еслибы оно дѣйствительно имѣло мѣсто, случалось такъ часто, чтобы быть въ состояніи упрочить и усилить измѣненіе,—уже весьма трудно предположить. Затѣмъ, если мы отбросимъ, какъ столь же невѣроятное, предположеніе, что мозоли воспроизводятся de novo

въ каждой особи, то намъ остается одно — заключить, что они возникли вслѣдствіе передачи и накопленія приспособленій къ отправленію.

Другой случай, также, повидимому, объяснимый лишь подобнымъ же путемъ, представляютъ шпоры, развивающіяся на крыльяхъ нѣкоторыхъ птицъ — напр. у Chaja screamer. Онѣ служатъ орудіями нападенія и защиты. Извѣстно, что многія птицы наносятъ удары, часто весьма сильные, своими крыльями, а у названныхъ птицъ удары становятся болѣе чувствительными вслѣдствіе присутствія роговыхъ кинжаловидныхъ выростовъ, торчащихъ въ тѣхъ мѣстахъ крыла, которыя наносятъ ударъ. Непосредственное ли, или косвенное приспособленіе произвело эти шпоры? Сказать, что онѣ вызваны естественнымъ подборомъ случайныхъ измѣненій, значило бы сказать, что безъ всякаго мѣстнаго стимула нѣкогда произошли симметрично расположенныя утолщенія на обоихъ крыльяхъ, именно въ нужныхъ мѣстахъ; что этимъ утолщеніямъ удалось появиться именно въ этихъ мѣстахъ у птицъ, употребляющихъ свои крылья для боя, и что при первомъ появленіи эти утолщенія были уже настолько значительны, что давали замѣтныя преимущества особямъ, у которыхъ они появились — преимущества въ перенесеніи воздѣйствій отъ ударовъ, если не для самаго нанесенія ударовъ. Но я полагаю, что такое заключеніе было бы не правдоподобно. Наоборотъ, если мы предположимъ, что утолщеніе кожицы, вызванное постоянною грубою работою, можетъ быть унаслѣдовано, то объясненіе развитія этихъ строеній не представитъ никакихъ затрудненій. Точки соприкосновенія отвердѣвали въ крыльяхъ, употреблявшихся для нанесенія ударовъ чаще обыкновеннаго. Вызванная такимъ образомъ мозолистость поверхности, дѣлая соотвѣтственную часть тѣла менѣе чувствительною, дала бы птицѣ, въ которой она возникла, возможность, безъ вреда себѣ, наносить удары и болѣе сильные, и въ большемъ числѣ,—такимъ образомъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ облегчала бы побѣду и выживаніе. Въ ея потомствѣ, унаслѣдовавшемъ измѣненіе и сопровождающія его привычки, утолщеніе тѣмъ же путемъ должно было усиливаться,—причемъ выживаніе приспособленнѣйшихъ стремилось бы постоянно ускорить процессъ. Тогда образовавшіеся такимъ образомъ роговые узлы, дотолѣ только оборонительные по своимъ послѣдствіямъ, выростая выше, становятся орудіемъ нападенія—дѣлаютъ наносимые удары болѣе опасными. И тогда, естественный подборъ, уже болѣе дѣятельно выступая на помощь, придаетъ узламъ форму шпоръ: особи съ болѣе заостренными узлами болѣе способны выживать и размножаться; и съ увеличеніемъ, изъ поколѣнія въ поколѣніе, заостренности шпоръ, получается та хорошо приспособленная форма, которую мы видимъ теперь.

Но если въ этихъ случаяхъ, дифференцированія, приспособляющія нѣкоторыя части внѣшнихъ тканей къ перенесенію грубой работы, произошли главнымъ образомъ вслѣдствіе уравновѣшенія внѣшнихъ дѣйствій внутренними воздѣйствіями, то мы имѣемъ право думать, что тоже справедливо и относительно другихъ измѣненій, встрѣчающихся тамъ, гдѣ приходится выдерживать особенныя напряженія и истиранія. Быть можетъ оно справедливо и относительно многихъ частей, образованныхъ изъ затвердѣлой кожицы, каковы ногти,

когти, копыта и пустыя рога млекопитающихъ, «которые всѣ — говоритъ проф. Гёксли — построены по существенно одному и тому же плану, и суть выросты общаго покрова, въ которыхъ внѣшній слой кожицы (ecderon) подвергся роговому метаморфозу.» Впрочемъ, оставляя нерѣшеннымъ вопросъ о томъ, какія именно тегументарныя строенія обязаны своимъ существованіемъ непосредственному уравновѣшенію, споспѣшествуемому и контролируемому косвеннымъ уравновѣшеніемъ, все-таки достаточно ясно, что непосредственное уравновѣшеніе было однимъ изъ дѣятелей.

Но какъ же произвело оно свои дѣйствія? т. е.—путемъ какихъ физическихъ процессовъ давленіе и треніе вызываютъ отвердѣнія кожи? Отвѣтъ на этотъ вопросъ будетъ сходенъ съ тѣмъ, который мы уже раньше (§ 280—2) имѣли случай дать на вопросъ объ образованіи древесины. Также какъ въ растеніяхъ перемежающіяся сдавливанія соковыхъ каналовъ увеличиваютъ выпотѣніе сока и такимъ образомъ причиняютъ отложеніе содержимыхъ ими веществъ въ окружающія ткани, такъ и относительно животныхъ, есть достаточныя основанія признать, что перемежающіяся сдавливанія волосныхъ сосудовъ увеличиваютъ выпотѣніе кровяной влаги и, вслѣдствіе такого избыточнаго питанія прилегающихъ строеній, ведутъ, при равенствѣ другихъ условій, къ утолщенію или отвердѣнію. Это заключеніе основывается на слѣдующихъ данныхъ: Жидкая плазма крови постоянно просачивается черезъ стѣнки волосныхъ сосудовъ; просачиваніе происходитъ отчасти осмотическое, отчасти механическое, т. е. отчасти вслѣдствіе обмѣна несходныхъ жидкостей, находящихся внутри и внѣ волосныхъ сосудовъ, отчасти вслѣдствіе бо̀льшаго давленія на жидкость, находящуюся внутри трубокъ. Доказательствомъ того, что послѣднее также есть одна изъ причинъ, служатъ явленія водянки, — болѣзни, гдѣ происходитъ слишкомъ быстрое выпотѣніе. Больной водянкою въ ногахъ чувствуетъ себя хуже въ теченіе дня, когда, вслѣдствіе сидѣнія или стоянія, вѣсъ крови, который приходится выдерживать ножнымъ сосудамъ, увеличивается; и лучше чувствуетъ себя ночью, когда, вслѣдствіе лежачаго положенія, сосуды избавлены отъ этого вѣса. Наоборотъ, припухлые отёки подъ глазами, часто встрѣчающіеся у старыхъ или раслабленныхъ людей, увеличиваются ночью и уменьшаются днемъ, такъ какъ сила тяжести, при отвѣсномъ положеніи тѣла, уменьшаетъ давленіе крови въ этой части, чего не бываетъ при горизонтальномъ положеніи тѣла. Но если плазма до нѣкоторой степени выжимается давленіемъ сквозь стѣнки волосныхъ сосудовъ, то нетолько дѣйствіе сердца, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ поспѣшествуемое силою тяжести, будетъ ускорять выпотѣніе, но равнымъ образомъ выпотѣніе его будетъ ускоряться и внѣшними давленіями, отъ времени до времени производимыми на волосные сосуды. Если волосные сосуды кожи были нажаты давленіемъ какого-нибудь предмета на ея поверхность, то часть содержимой ими крови отхлынетъ назадъ, въ артеріи, другая, болѣе значительная часть хлынетъ впередъ, въ вены, а часть должна будетъ уйти выпотѣніемъ. Тотчасъ по избавленіи отъ давленія, волосные сосуды снова наполнятся изъ артерій, чтобы при новомъ давленіи передать новую избыточную часть окрестнымъ тканямъ. Перемежающіеся толчки или нажимы,

дѣйствующіе на тѣло извнѣ, способствуютъ питанію тѣхъ частей, на долю которыхъ выпадаютъ: производя въ нѣкоторыхъ случаяхъ узелъ на подлежащей кости, какъ напр. на подъемѣ ноги защемляемомъ сапогомъ, или же вызывая ростъ соединительной ткани, какъ въ подкожныхъ мозоляхъ, а еще чаще — утолщенія кожицы. †) Несомнѣнно, что ощущеніе вызываемое нажимомъ, распространяющееся до спиннаго хребта и рефлектируемое оттуда черезъ вазо-моторный нервъ, идущій къ точкѣ нажима, способствуетъ процессу, вызывая сократительную волну по мелкимъ артеріямъ и такимъ образомъ помогая имъ вновь наполнить волосные сосуды, въ тотъ моментъ, когда нажимъ прекратится; и несомнѣнно, какъ это утверждалось, что несоразмѣрное выпотѣніе, образующее нарывъ, когда перемежающіеся нажимы сильны и продолжаются подолгу, можетъ быть приписано этому рефлективному нервному дѣйствію. Но ясно, что нервное дѣйствіе есть уже вторичное явленіе и само по себѣ не можетъ произвести результата; ибо въ случаѣ отсутствія перемежающагося нажиманія вовсе не происходитъ выпотѣнія, какъ бы ни было рѣзко и продолжительно произведенное ощущеніе. Продолжительное давленіе производитъ поглощеніе вмѣсто выпотѣнія.

Итакъ у животныхъ, также какъ въ растеніяхъ, внѣшнія механическія дѣйствія, которымъ приходится противодѣйствовать, сами непосредственно производятъ въ подлежащихъ дѣйствію ихъ тканяхъ тѣ измѣненія, которыя приспособляютъ ткани къ противодѣйствію этимъ вліяніямъ. И достаточно разсмотрѣть вышеописанный процессъ утолщенія, чтобы убѣдиться въ томъ, что онъ будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока произведенный щитъ не будетъ достаточно толстъ для того, чтобы предохранить волосные сосуды отъ излишнихъ давленій, т. е. до тѣхъ поръ, пока не установится равновѣсія между внѣшними и внутренними силами.

§ 294. Другой классъ кожистыхъ строеній развивается преимущественно, если не вполнѣ, отъ дѣйствія внѣшнихъ силъ болѣе на видъ чѣмъ на особи. Таковы различные роды внѣшнихъ покрововъ,—волоса, перья, иглы, чешуи, щиты.

Читатели, мало знакомые съ крайнею измѣнчивостью органическихъ строеній, будутъ поражены положеніемъ, что всѣ поименованныя строенія, несомнѣнно всѣ, за исключеніемъ послѣднихъ, по поводу которыхъ еще могутъ быть нѣкоторыя сомнѣнія,—суть гомологичныя части. Послѣ обзора немногихъ

---

†) Изслѣдованіе причинъ этихъ различій въ результатахъ открываетъ новыя доказательства. Необходимое условіе для возникновенія гипертрофіи есть то, чтобы давленіе настолько прерывалось, чтобы волосные сосуды часто могли вновь наполняться. Кожица утолщается въ тѣхъ случаяхъ, когда давленіе обыкновенно прекращается настолько полно, что сосуды, лежащіе вблизи поверхности, успѣваютъ наполняться снова, напр. въ рукахъ. Если же разсмотрѣть, что происходитъ, когда подъемъ нажимается узкимъ сапогомъ, то мы увидимъ, что измѣненія давленія, происходящія во время хожденія, не достаточны чтобы допустить наполненіе вполнѣ-поверхностныхъ сосудовъ; но вслѣдствіе нѣкоторой подвижности и упругости тканей, сосуды, лежащіе на нѣкоторомъ разстояніи подъ поверхностью, могутъ наполниться, а потому утолщеніе происходитъ вокругъ нихъ.

случаевъ, это повидимому невѣроятное положеніе становится, однако, нетолько вѣроятнымъ, но даже очевидно-истиннымъ. Возвратный метаморфозъ отъ перьевъ почти къ чешуе-подобнымъ придаткамъ хорошо виденъ въ шкурѣ пингвина. Разсмотрите поверхность такой птицы, и вы увидите очевидный переходъ отъ покрова, подобнаго птичьему, къ покрову, подобному рыбьему— переходъ столь постепенный, что нигдѣ нельзя найти замѣтнаго перерыва. Менѣе поразителенъ, но едвали менѣе важенъ рядъ измѣненій, черезъ которыя мы переходимъ отъ перьевъ къ волосамъ на поверхностяхъ страуса и казуара. Кожа дикобраза представляетъ волоса и иглы, соединенные рядомъ промежуточныхъ строеній незамѣтно отличающихся одно отъ другаго. Но еще болѣе замѣчательно то, что это родство распространяется и на нѣкоторыя другія кожистыя строенія. «Можно, я полагаю, признать несомнѣннымъ, — говоритъ проф. Гёксли,—что чешуйки, щитики и иглы всѣхъ рыбъ суть гомологичные органы; равно какъ и то, что тегументарныя иглы поперечно-ротыхъ гомологичны съ ихъ зубами, а слѣдовательно съ зубами всѣхъ позвоночныхъ. Съ другой стороны, мнѣ кажется несомнѣннымъ, что зубы и волоса суть гомологичные органы.»

Рѣшительнымъ основаніемъ къ тому, чтобы признать эти несходныя части за расходящіяся измѣненія одного и того же предмета, служитъ единство способовъ ихъ развитія. Кромѣ того, что онѣ связываются промежуточными строеніями, какъ сказано выше, онѣ связываются еще общимъ происхожденіемъ. Снова цитирую проф. Гёксли изъ его опыта «о тегументарныхъ органахъ»: «Волоса и иглы млекопитающихъ, перья птицъ и подкожныя железы сходны въ одномъ существенномъ отношеніи,—въ томъ, что ихъ развитію предшествуетъ инволюція кожицы, внутри которой они образуются и которою они сначала совершенно бываютъ покрыты.» И хотя чешуи рыбъ и накожныя пластинки пресмыкающихся и представляютъ затрудненія, однако проф. Гёксли приходитъ къ заключенію, что ходъ ихъ развитія первоначально совершенно одинаковъ. Нѣкоторое понятіе объ этомъ послѣднемъ и объ доказываемомъ имъ родствѣ между этими строеніями можно дать слѣдующимъ образомъ: Представьте себѣ, что въ первоначально-плоской кожѣ образовалась маленькая ямка; и предположите, что выростаніе и отдѣленіе роговыхъ клѣточекъ, происходящее на всей вообще кожѣ, идетъ и на вдавленной поверхности этой ямки также быстро какъ вездѣ. Очевидно, что въ этомъ углубленіи будетъ производиться большее количество роговаго вещества, чѣмъ на частицѣ ровной кожи, занимающей равную площадь на поверхности животнаго. Положимъ, что ямка углубляется и обращается въ мѣшочекъ. Если отслаиваніе идетъ также какъ прежде, то количество роговаго вещества, необходимо извергаемаго черезъ отверстіе мѣшка, весьма малое теперь, по отношенію къ его внутренней поверхности, будетъ велико по сравненію съ количествомъ отслаиваемымъ съ такой площади кожи, которая равна площади, занимаемой отверстіемъ мѣшка,—здѣсь образуется явное выступаніе роговаго вещества. Положимъ еще, что мѣшокъ не остается простымъ, но что дно его выталкивается внутрь мѣшка подобно донышку бутылки — и выворачива-

ніе доходитъ до того, что вывороченная часть почти достигаетъ наружнаго отверстія, а между вывороченною частью и стѣнками едва остается узкое пространство. Легко понять, что если отслаиваніе происходитъ какъ съ поверхности вывороченной части, такъ и вообще изнутри мѣшка, то отдѣляемое роговое вещество образуетъ двойной слой и будетъ выходить изъ мѣшка въ видѣ трубки, нижнимъ концомъ своимъ обхватывающей вывороченную часть, какъ-бы стержень, по которому сформирована трубка и изъ вершины котораго будетъ отдѣляться вещество заполняющее, менѣе плотно, ея внутренность. Мы получимъ строеніе извѣстное намъ подъ названіемъ волоса. Очевидно, что, вслѣдствіе прогрессивнаго расширенія мѣшка и дальнѣйшаго осложненія вывороченной части, по которой формируется выдѣляемая часть, выступающее образованіе можетъ сдѣлать сяобширнѣе и болѣе сложнымъ, какъ мы это видимъ въ иглахъ и перьяхъ. Такъ что рядъ незамѣтныхъ шаговъ, указанныхъ здѣсь въ общихъ чертахъ, ведетъ насъ отъ отслаиванія кожицы плоскою поверхностью къ отслаиванію ея простымъ пустымъ мѣшкомъ, затѣмъ вывороченнымъ и наконецъ еще мѣшкомъ, болѣе осложненнымъ; каждый изъ нихъ даетъ свой измѣненный родъ тегументарныхъ придатковъ.

§ 295. Изъ многихъ другихъ дифференцированій внѣшнихъ тканей наиболѣе заслуживаютъ упоминанія тѣ, путемъ которыхъ образуются органы чувствъ. Мы начнемъ съ простѣйшихъ и наиболѣе близко сродныхъ съ предъидущими.

Каждый волосъ, не настолько длинный и гибкій, чтобы не быть въ состояніи передавать прикрѣпленному своему концу ту механическую силу, которая дѣйствуетъ на его свободный конецъ, есть зачаточный органъ осязанія,— въ чемъ легко убѣдиться, трогая какой-нибудь волосъ, растущій на сторонѣ кисти, противоположной ладони. Слѣдовательно, если въ животномъ нѣкоторые волосы помѣщены такъ, что они обыкновенно касаются предметовъ, съ которыми это животное имѣетъ дѣло, или среди которыхъ оно движется, то имѣется вѣроятіе, что оно выиграетъ, если въ этихъ волосахъ произойдетъ нѣкоторое измѣненіе, приспособляющее ихъ къ наилучшей передачѣ получаемыхъ ими впечатлѣній. Мы имѣемъ такіе измѣненные волоса въ vibrissae или, какъ ихъ обыкновенно зовутъ, въ «усахъ» котовъ и кошачьихъ животныхъ вообще, равно какъ и тюленей и нѣкоторыхъ грызуновъ. Эти волоса достаточно длинны, чтобы дотрогиваться до значительно отдаленныхъ предметовъ, и они настолько жестки, что силы, дѣйствующія на ихъ свободные концы, причиняютъ движеніе во вросшихъ концахъ; а такъ какъ мѣшочки, содержащіе вросшіе концы, хорошо покрыты нервными волокнами, то эти развитые волосы служатъ орудіями изслѣдованія. Постояннымъ употребленіемъ этихъ волосъ, животное научается судить объ относительныхъ положеніяхъ предметовъ, мимо которыхъ оно прошло или къ которымъ движется. При приближеніи украдкою къ добычѣ или при бѣгствѣ украдкою отъ непріятеля, значеніе такихъ пособій для распознаванія очевидно: ихъ значеніе въ самомъ дѣлѣ было доказано тѣмъ, что способность оріентироваться въ темнотѣ уменьшалась, если ихъ обрѣзывали. Такимъ образомъ эти волоса суть кожи-

стые придатки, первоначально служившіе какъ покровы, но потомъ дифференцировавшіеся въ органы чувствъ.

Повидимому трудно представить себѣ, чтобы глаза были въ сущности кожистыми строеніями. Однако разсмотрѣніе ихъ зачаточныхъ типовъ и ихъ генезиса въ тѣхъ существахъ, у которыхъ они хорошо развиты, показываетъ, что они дѣйствительно возникаютъ путемъ послѣдовательныхъ дифференцированій двойнаго слоя, составляющаго наружный покровъ. Первое ихъ появленіе у простѣйшихъ животныхъ совершается въ видѣ пятнышекъ пигмента, покрытыхъ частями кожицы слегка выпуклыми и немного болѣе прозрачными, чѣмъ сосѣднія ея части. Здѣсь легко услѣдить основную общность ихъ строенія съ кожею; и объясненіе образованія ихъ путемъ дифференцированія кожи не представляетъ затрудненій. Глаза скорлуповатыхъ (Crustacea) не настолько ушли впередъ, чтобы значительно затемнить родство съ предыдущими. Въ любой рыбной лавкѣ мы можемъ видѣть, что глаза рака сидятъ на ножкахъ; и когда ракъ сбрасываетъ свой панцырь, то внѣшній покровъ глаза, составляющій одно цѣлое съ кожицею ножки, также сбрасывается вмѣстѣ съ остальными частями наружнаго скелета. Эта ножка, отъ которой взято названіе «стеблеглазыхъ» скорлуповатыхъ для цѣлой обширной группы, есть, какъ бы ни казалось это страннымъ, преобразованный членикъ. Эта истина, обнаруживающаяся инымъ путемъ изъ гомологій частей, очевидна въ тѣхъ переходныхъ случаяхъ, гдѣ сохраняется первоначальная форма членика, а прозрачная часть, служащая органомъ зрѣнія, есть не болѣе какъ выпуклое пятно на нижней поверхности членика, нѣсколько похожее на нарывъ, немного выступающій по его сторонамъ,—устройство, уже наводящее на мысль о томъ, что глазъ есть измѣненная часть кожи. Это предположеніе, вызываемое внѣшнимъ видомъ, подтверждается и внутреннимъ строеніемъ. Подъ прозрачнымъ слоемъ кожицы существуетъ группа глазъ такого же рода, какъ глаза насѣкомыхъ; а эти послѣдніе, согласно одному вѣскому авторитету, включены въ систему кожистыхъ строеній. Описывая распредѣленіе ихъ частей, Мильнъ-Эдвардсъ говоритъ: «Но всего замѣчательнѣе то обстоятельство, что обширная полость, гдѣ заключаются всѣ эти параллельные столбики, изъ которыхъ каждый самъ по себѣ есть совершенный глазъ, сзади закрыта перепонкою, которая, повидимому, есть ни болѣе ни менѣе какъ средняя тегументарная перепонка, съ отверстіемъ для прохожденія зрительнаго нерва; такъ что глазная камера вообще происходитъ отъ расхожденія въ одномъ мѣстѣ обоихъ внѣшнихъ слоевъ общей оболочки.» Тоже вѣрно въ главныхъ чертахъ даже относительно болѣе высоко-развитыхъ глазъ позвоночныхъ. «Три пары органовъ чувствъ принадлежащихъ высшимъ чувствамъ, — говоритъ проф. Гёксли, — носовые мѣшки, глаза и уши — возникаютъ просто какъ слѣпыя заворачиванія внѣшняго покрова головы зародыша. Что оно такъ, по крайней мѣрѣ относительно обонятельныхъ мѣшковъ, это очевидно; и не трудно замѣтить, что хрусталикъ и задняя камера глаза происходятъ совершенно подобнымъ же путемъ. Не такъ легко замѣтить, что и ушной лабиринтъ возникаетъ тѣмъ же путемъ, такъ какъ мѣшокъ, происходящій вслѣдствіе заворачиванія покрова, малъ,

и лишь очень недолго остается открытымъ. Но я такъ часто провѣрялъ утвержденіе Гушке и Римака, что онъ возникаетъ именно такъ, что у меня не осталось насчетъ этого факта никакого сомнѣнія. Внѣшнія оконечности обонятельныхъ мѣшковъ остаются открытыми, но концы глазныхъ и слуховыхъ мѣшковъ закрываются вскорѣ и отдѣляютъ свои содержимыя отъ всякаго непосредственнаго общенія съ внѣшнимъ.» Такъ что, какъ бы ни казался этотъ фактъ необычайнымъ, вся та часть глаза, которая лежитъ между его внѣшнею поверхностью и заднею поверхностью хрусталика, образуется тѣмъ же путемъ, какъ обыкновенный волосяной мѣшокъ, и состоитъ изъ гомологичныхъ ему частей. Внутренняя оболочка есть слой кожицы, первоначально непрерывный съ поверхностью кожи и отдѣляющійся отъ нея только при замыканіи мѣшка въ той точкѣ, которая впослѣдствіи дѣлается центромъ прозрачной роговой оболочки. Эта роговая оболочка, или передняя стѣнка камеры, замкнутая такимъ образомъ, состоитъ вслѣдствіе этого изъ двойнаго слоя кожицы и промежуточнаго слоя кожи, заключеннаго въ складкѣ внѣшняго покрова. Хрусталикъ, лежащій въ задней части камеры, есть ничто иное какъ утолщеніе слоя кожицы, которымъ выстлана эта часть камеры—онъ развивается изъ нея тѣмъ же путемъ, какъ вещество волоса развивается изъ сосочка, находящагося на днѣ мѣшка. Радужная оболочка возникаетъ какъ кольцеобразный выступъ стѣнъ этой камеры вовнутрь, впереди хрусталика; и между двумя слоями кожицевой выстилки, сложенными такимъ образомъ, входитъ часть кожи, въ которой наконецъ возникаютъ мышечныя волокна. Хотя основаніе части, лежащей позади хрусталика, кладется полымъ diverticulum мозга, который растетъ наружу, навстрѣчу растущему вовнутрь тегументарному мѣшку, однако и здѣсь въ концѣ концовъ преобладаютъ строенія, принадлежащія къ тегументарной системѣ. Ибо внутри этого cul-de-sac, отростающаго отъ нервнаго центра, происходитъ боковой ростъ кожистой ткани, которая, выстилая стѣнки мѣшка и теперь заполняя всю его полость, подъ-конецъ отдѣляется замыканіемъ тогда уже двойныхъ стѣнокъ мѣшка; и изъ этой вростающей массы кожистой ткани образуется стекловидная влага. Словомъ, глазъ, какъ оптическій приборъ, образуется вполнѣ путемъ метамарфозовъ кожи: единственную часть его, образующуюся не этимъ путемъ, представляютъ перепонки, лежащія между роговою непрозрачною оболочкою и стекловидною влагою, включая сюда и образующіяся въ нихъ строенія сѣтчатки. Все тегументарно, за исключеніемъ того, что должно познавать впечатлѣнія, собранныя на него видоизмѣненными покровами.

Итакъ, какъ это въ одномъ мѣстѣ указалъ проф. Гёксли, есть существенный параллелизмъ между способами развитія всѣхъ органовъ чувствъ и также между ихъ образами дѣйствія. Усъ (vibrissa) можетъ быть признанъ общимъ ихъ типомъ. Для увеличенія впечатлительности внѣшними стимулами, потребно увеличеніе периферическаго распространенія нервной системы, на которую могъ бы дѣйствовать стимулъ; а это достигается вворачиваніемъ внутрь покрова, образующаго мѣшокъ, на стѣнкахъ котораго можетъ развѣтвляться нервъ. Чтобы стимулы могли дѣйствовать на увеличенную такимъ образомъ чувствующую поверхность, необходимо присутствіе какого-нибудь

прибора, который проводилъ бы къ ней извнѣ соотвѣтственный стимулъ; и въ случаѣ, представляемомъ усомъ (vibrissa), такой приборъ есть кожицевое образованіе, выступающее изъ мѣшка въ видѣ волоса. А для того, чтобы достигнуть наибольшей чувствительности, внѣшнее дѣйствіе должно быть усилено или умножено приборомъ, проводящимъ его къ воспринимающему нерву; и въ усѣ (vibrissa) это достигается развитіемъ изъ волоса упругаго рычага, который преобразуетъ слабую силу, дѣйствующую на большомъ пространствѣ на внѣшній конецъ, въ бо̀льшую силу, дѣйствующую на меньшемъ пространствѣ на прикрѣпленный конецъ. Тоже и въ органахъ высшихъ чувствъ. Въ зачаточномъ глазѣ мы имѣемъ лишь небольшое периферическое распространеніе нерва, для познаванія впечатлѣній; а для сосредоточенія на немъ впечатлѣній нѣтъ еще ничего, кромѣ небольшаго утолщенія кожицы въ видѣ чечевицы. Но въ развитомъ глазѣ нервъ при своемъ окончаніи значительно распространяется и развѣтвляется для воспріятія внѣшнихъ стимуловъ. Здѣсь существуетъ вворoченная внутрь часть покрова, содержащая приборъ, при посредствѣ котораго внѣшній стимулъ доводится до воспринимающаго нерва. Строеніе, развивающееся въ этомъ мѣшкѣ, нетолько проводитъ стимулъ, но также сосредоточиваетъ его,—также какъ и въ его гомологѣ; и какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, строеніе, выполняющее это, есть кожицевое образованіе, растущее со дна мѣшка. Даже и въ ухѣ мы имѣемъ тоже самое. И здѣсь мы опять находимъ вворoченную внутрь часть покрова, на стѣнкахъ котораго распредѣляется нервъ. Отолиты, содержащіеся въ образованномъ такимъ путемъ мѣшкѣ, суть тѣльца, приходящія въ движеніе вслѣдствіе сотрясеній окружающей среды и въ усиленномъ видѣ передающія ихъ нервамъ. И хотя не утверждается, чтобы эти отолиты развивались изъ кожицевой выстилки камеры, однако, будучи хотя бы и иначе образованными отложеніями содержимаго кожицеваго мѣшка, они все-таки должны быть разсматриваемы какъ кожицевые продукты.

Вполнѣ ли обязаны эти дифференцированія своимъ происхожденіемъ косвенному уравновѣшенію, или въ ихъ образованіи принимало участіе и непосредственное уравновѣшеніе,—этотъ вопросъ долженъ остаться нерѣшеннымъ. Можетъ статься, что короткій волосъ, который, по своему положенію на мордѣ млекопитающаго, обыкновенно будетъ касаться постороннихъ предметовъ, можетъ, проводя возбужденія къ нервамъ и сосудамъ, лежащимъ при его корнѣ, вызвать усиленный ростъ луковицы и ея придатковъ, и такимъ образомъ развитіе уса можетъ ускориться. Можетъ статься также, что и самый свѣтъ, къ которому всегда такъ чувствительны ткани нѣкоторыхъ низшихъ животныхъ, является на помощь, давая начало видоизмѣненіямъ, путемъ которыхъ образуются нервныя части органовъ зрѣнія, — производя, что̀ дѣйствительно должно имѣть мѣсто, наиболѣе сильныя дѣйствія на тѣ части поверхности, которыя, вслѣдствіе движеній животнаго, подвергаются наибольшимъ и наиболѣе частымъ противоположностямъ свѣта и тѣни, и распространяя изъ этихъ точекъ потоки частичныхъ измѣненій во весь организмъ. Но, повидимому, ясно, что сложныя частности строенія органовъ чувствъ не могутъ быть объяснены

такимъ путемъ. Онѣ должны были возникнуть путемъ естественнаго подбора благопріятныхъ измѣненій.

§ 296. Сюда слѣдуетъ прибавить группу фактовъ, служащихъ поясненіемъ фактовъ собранныхъ въ предыдущихъ параграфахъ. Я приберегъ эту группу къ концу, отчасти оттого, что тутъ факты имѣютъ переходный характеръ,— связуютъ дифференцированія буквально внѣшнихъ тканей съ дифференцированіями истинно внутреннихъ тканей. Хотя физически слизистая оболочка пищепріемнаго канала представляетъ внутреннюю ткань, однако съ физіологической точки зрѣнія она является quasi-наружною тканью. Кожа и уподобляющая поверхность, какъ уже было указано въ предыдущей главѣ, имѣютъ между собою общаго то, что онѣ вступаютъ въ непосредственное соприкосновеніе съ веществами, не принадлежащими къ организму; и мы видѣли, что, рядомъ съ этою общностью въ отношеніяхъ ихъ къ чуждымъ веществамъ, въ нихъ есть еще нѣкоторая общность строенія и развитія. Тоже вѣрно и относительно выстилокъ всѣхъ внутреннихъ полостей и каналовъ, имѣющихъ отверстія наружу.

Переходъ отъ буквально внѣшнихъ тканей къ тѣмъ, которыя являются промежуточнымъ звеномъ между ними и истинно внутренними тканями, виденъ во всѣхъ отверстіяхъ тѣла, въ непрерывности, существующей между кожею и слизистыми оболочками, и въ нечувствительности перехода отъ одной къ другимъ. Эта видимая непрерывность сопровождается нетолько значительною степенью морфологической непрерывности, но и значительною степенью физіологической непрерывности. Или, другими словами, эти буквально внѣшніе и quasi-внѣшніе слои могутъ быстро обмѣниваться своими строеніями и отправленіями, при обмѣнѣ условій. Слизистыя оболочки, обыкновенно остающіяся закрытыми, становятся коже-подобными, когда выставлены на воздухъ; но съ возвратомъ къ нормальному положенію онѣ болѣе или менѣе полно возвращаются къ своимъ нормальнымъ признакамъ. Эти истины очень хорошо извѣстны патологамъ, которымъ безпрестанно приходится встрѣчать доказательства того, что продолжительное обнаженіе слизистой перепонки, хотя бы вслѣдствіе выпаденія части глубоко лежащей внутри тѣла, сопровождается приспособленіемъ, которое наконецъ становится совершенно полнымъ: первоначально влажная, нѣжная на ощупь и раздражимая воздухомъ поверхность постепенно покрывается толстою сухою кожицею; и тогда становится почти также нечувствительна какъ обыкновенный покровъ.

Происходитъ ли подобнымъ же образомъ и въ расахъ то уравновѣшеніе между новыми внѣшними силами и воздѣйствующими имъ внутренними силами, которое такимъ образомъ непосредственно происходитъ въ особяхъ, на этотъ вопросъ нельзя дать положительнаго отвѣта. Съ одной стороны, мы имѣемъ тотъ фактъ, что у высшихъ животныхъ бываютъ случаи, когда quasi-внѣшнія ткани въ одномъ видѣ обыкновенно бываютъ закрыты, между тѣмъ какъ въ другихъ видахъ онѣ не закрыты, и тогда, несмотря на свою несомнѣнную гомологичность, эти ткани такъ же отличаются другъ отъ друга, какъ кожа отъ слизистой перепонки. Но, съ другой стороны, есть нѣсколько аналогичныхъ измѣненій поверхности, какъ напр. брюшной части краба-от-

шельника, которыя подтверждаютъ предположеніе, что переживаніе приспособленнѣйшихъ есть главный дѣятель въ установленіи такихъ дифференцированій; такъ какъ брюшная часть краба-отшельника, омываемая водою внутри занимаемой имъ раковины, не подлежитъ физическимъ условіямъ, которыя непосредственно стремились бы дифференцировать ея поверхность отъ поверхности грудной части. Но хотя въ случаяхъ, подобныхъ этому послѣднему, мы должны приписать результатъ естественному подбору случайно возникающихъ измѣненій, однако я полагаю, что мы вполнѣ законно можемъ приписать результатъ непосредственному дѣйствію измѣнившихся условій тамъ, гдѣ, какъ въ случаяхъ подобныхъ первому, мы видимъ, что они производятъ въ особи результаты однородные съ замѣченными въ расѣ.

Какъ бы то ни было, сила общей аргументаціи остается та же. Въ этомъ обмѣнѣ строеній и отправленій, происходящемъ между внѣшними и quasi-внѣшними тканями, мы находимъ неопровержимое доказательство того, что онѣ легко дифференцируются. А замѣчая это, мы имѣемъ возможность съ большею ясностью понять, какъ, съ теченіемъ времени, возникли тѣ крайнія и разнообразныя дифференцированія внѣшнихъ тканей, на которыя мы бросили бѣглый взглядъ.

ГЛАВА VIII.

Дифференцированія во внутреннихъ тканяхъ животныхъ.

§ 297. Измѣненіе наружной поверхности губъ во внутреннюю поверхность вводитъ насъ въ новый разрядъ любопытныхъ и поучительныхъ фактовъ, примыкающихъ къ тѣмъ, которыми закончена предыдущая глава. Они относятся къ дифференцированіямъ тѣхъ оболочекъ пищепріемнаго канала, которыя, какъ мы видѣли, физіологически внѣшни, хотя физически внутренни.

Эти оболочки значительно видоизмѣнены въ различныхъ частяхъ; и эти видоизмѣненія представляютъ значительныя различія въ различныхъ животныхъ. Въ низшихъ типахъ, гдѣ онѣ образуютъ простую трубку, идущую отъ одного конца тѣла до другаго, гистологическіе признаки этихъ оболочекъ вообще однообразны; но, восходя отъ этихъ типовъ къ высшимъ, мы находимъ все бо̀льшія и бо̀льшія различія въ частностяхъ строенія обѣихъ ихъ оконечностей. Наша аргументація будетъ достаточно убѣдительна, если мы ограничимся лишь главными видоизмѣненіями, представляющимися у нѣкоторыхъ высшихъ животныхъ.

Послѣдовательныя части пищепріемнаго канала такъ поставлены по отношенію къ его содержимому, что физическія и химическія измѣненія, которымъ подвергается это послѣднее при переходѣ отъ одного конца канала до другаго, неизбѣжно стремятся преобразовать первоначально однородную поверхность пищепріемнаго канала въ разнородную. Ясно, что вслѣдствіе тѣхъ дѣйствій, которымъ подвергается пища въ каждой части канала, каковы измельченія ея, или прибавка къ ней какого-нибудь отдѣленія, или всасыванія изъ нея питательныхъ веществъ, она должна передаваться въ каждую послѣдовательную часть канала въ состояніи болѣе или менѣе непохожемъ на предыдущія состоянія; вслѣдствіе этого поверхность, съ которою она вступаетъ въ данное время въ соприкосновеніе, подвергается вліяніямъ инымъ, чѣмъ тѣ, которымъ подвер-

гались предшествовавшія поверхности,—стало быть существуетъ дифференцирующее дѣйствіе. Выражаясь конкретнымъ языкомъ,—пища, размельченная во рту, иначе дѣйствуетъ на пищеводъ и на желудокъ, чѣмъ еслибы она была проглочена цѣликомъ; пережеванная пища, къ которой прибавлены нѣкоторые растворители и ферменты, для кишекъ является веществомъ инымъ, чѣмъ то, какимъ она была бы въ случаѣ отсутствія этихъ прибавокъ; и изъ измѣненной пищи, разложенной этими прибавками на ея ближайшія составныя части, эти части не могутъ быть всосаны въ извѣстныхъ частяхъ кишекъ безъ того, чтобы дальнѣйшія части этихъ послѣднихъ неизбѣжно не подверглись инымъ дѣйствіямъ, чѣмъ въ томъ случаѣ, еслибы не было этого всасыванія. Правда, что въ развитыхъ пищепріемныхъ каналахъ, такихъ, которые здѣсь имѣются въ виду, эти явственныя послѣдовательныя дифференцированія пищи сами суть послѣдствія предсуществовавшихъ дифференцированій послѣдовательныхъ частей канала. Но также вѣрно и то, что тѣ дѣйствія и воздѣйствія, которыя здѣсь такъ опредѣленно выражены, должны происходить неопредѣленно во всякомъ неразвитомъ пищепріемномъ каналѣ. Если пища претерпѣваетъ какое-нибудь измѣненіе въ своемъ переходѣ, что должно имѣть мѣсто, если только существо живетъ ею, то она не можетъ не дѣйствовать различно на различныя части пищепріемнаго канала и не можетъ не подлежать различнымъ воздѣйствіямъ со стороны этихъ послѣднихъ. А вслѣдствіе этого однообразіе поверхности неизбѣжно должно перейти въ большее или меньшее разнообразіе; причемъ дифференцированіе каждой части всегда стремится вызвать новыя дифференцированія другихъ частей.

Понятно, что предполагаемый такимъ образомъ процессъ непосредственнаго уравновѣшенія не можетъ быть признанъ единственнымъ процессомъ. Ему является на помощь косвенное уравновѣшеніе и, несомнѣнно, есть нѣкоторыя измѣненія, которыя только это послѣднее и могло выполнить. Но мы имѣемъ здѣсь одну неоспоримую причину, причину, про которую мы знаемъ, что она въ особяхъ производитъ такого рода измѣненія, о какихъ идетъ рѣчь. Напримѣръ, когда ракъ въ пищеводѣ такъ съуживаетъ проходъ въ желудокъ, что мѣшаетъ свободному прохожденію пищи, тогда часть пищевода, находящаяся выше съуженія, расширяется, образуя родъ мѣшка; и внутренняя поверхность этого мѣшка начинаетъ отдѣлять соки, производящіе въ пищѣ родъ грубаго пищеваренія. Напротивъ того, за съуженіемъ кишки, если оно возникаетъ постепенно, слѣдуетъ гипертрофія мышечнаго покрова кишки надъ съузившеюся частью: такъ какъ обыкновенныя перистальтическія движенія уже не въ силахъ прогонять пищу, а останавливающаяся тутъ пища служитъ постояннымъ стимуломъ къ сокращеніямъ, то мышечныя волокна, вслѣдствіе постояннаго бо́льшаго упражненія, становятся болѣе объемистыми. Такъ какъ дедукція изъ общихъ началъ подтверждается такимъ образомъ индуктивно, то мы, я полагаю, не можемъ избѣгнуть того вывода, что непосредственныя дѣйствія и воздѣйствія между пищею и пищепріемнымъ каналомъ были въ значительной мѣрѣ орудіями образованія различій между частями послѣдняго. И наше довѣріе къ этому выводу еще болѣе возрастетъ, когда увидимъ, какъ

удовлетворительно, проводя его далѣе, будемъ мы въ состояніи объяснить одно изъ самыхъ поразительныхъ дифференцированій, которое мы примемъ типомъ этого класса дифференцированій.

Прибавочный желудокъ птицъ есть расширенная часть пищепріемнаго канала, спеціально приспособленная къ тому, чтобы перетирать пищу, чего не въ состояніи выполнить беззубый ротъ птицы. Покрытая сильно развитымъ мышечнымъ покровомъ, эта мельничная камера вмѣстѣ съ тѣмъ выложена толстою жесткою кожицею, способною выносить треніе камешковъ, проглатываемыхъ для того, чтобы служить жерновами. Такое дифференцированіе слизистой оболочки въ бороздчатый и бугорчатый слой роговаго вещества,—дифференцированіе, которое въ аналогичныхъ органахъ нѣкоторыхъ слизняковъ (Mollusca) доходитъ до того, что образуются изъ этой перепонки костныя пластинки или даже зубы,—разнообразится въ различныхъ птицахъ, сообразно ихъ пищѣ. У птицъ, питающихся мясомъ или рыбою, оно умѣренно; крайнихъ же предѣловъ достигаетъ у зерноядныхъ и другихъ питающихся жесткими веществами. Какимъ же образомъ возникаетъ такое громадное измѣненіе пищепріемнаго канала? Въ желудкѣ млекопитающаго размачиваніе и раствореніе пищи соединены съ тѣмъ перетираніемъ, которое доканчиваетъ то, что большею частью уже сдѣлано зубами; но въ птицѣ, неспособной жевать пищу, эти внутреннія отправленія спеціализированы, и въ то время какъ зобъ служитъ камерою для размачиванія пищи, прибавочный желудокъ становится камерою, приспособленною къ болѣе дѣйствительному ея перетиранію. Для этого приспособленія нужно было только увеличеніе нѣкоторыхъ строеній и отправленій, характеризующихъ желудокъ вообще и, въ меньшей мѣрѣ, пищепріемный каналъ по всей его длинѣ. Объемистыя мышцы прибавочнаго желудка суть ничто иное какъ крайне развитой мышечный покровъ, уже значительно развитой надъ желудкомъ и облекающій также и пищеводъ и кишки. Отвердѣлая выстилка прибавочнаго желудка, утолщающаяся до образованія роговыхъ бугорковъ въ мѣстахъ наиболѣе сильнаго давленія,—ничто иное, какъ болѣе прочный и измѣненный эпителій. А размалывающее дѣйствіе прибавочнаго желудка есть только спеціализированная форма того ритмическаго сокращенія, путемъ котораго обыкновенный желудокъ мѣситъ содержимую имъ пищу и которое въ пищеводѣ вызываетъ актъ глотанія, а въ кишкахъ становится перистальтическимъ движеніемъ. При такомъ явномъ сродствѣ строенія и образа дѣйствій прибавочнаго желудка съ желудкомъ и пищепріемнымъ каналомъ вообще,—при возможности постепеннаго его дифференцированія отъ желудка, въ тѣхъ случаяхъ когда, съ усиленіемъ привычки глотать пищу неразжеванною, является потребность въ большемъ перетираніи передъ прохожденіемъ ея чрезъ привратникъ (pylorus), — спрашивается, возникаетъ ли это измѣненіе строенія путемъ непосредственнаго приспособленія? Есть основаніе думать, что да. Рядомъ съ соотвѣтственнымъ фактомъ превращенія на беззубыхъ деснахъ стариковъ слизистой перепонки въ роговую, когда ей приходится выполнять грубую работу, и съ тѣмъ фактомъ, что мышечный покровъ кишекъ утолщается въ тѣхъ случаяхъ, когда отъ него тре-

буется необычная дѣятельность, мы имѣемъ и прямое доказательство, почерпнутое изъ опыта. Гёнтеръ пріучилъ морскую чайку кормиться зерномъ, и нашелъ, что выстилка прибавочнаго желудка отвердѣла, а толщина его мышцъ удвоилась. Такое же измѣненіе въ кормѣ коршуна дало такія же послѣдствія. Ясно, что если такія дифференцированія, вызванныя измѣненіемъ въ образѣ жизни особей нѣкоторой расы, до нѣкоторой степени могутъ быть унаслѣдованы, то строеніе, подобное прибавочному желудку, возникнетъ чрезъ непосредственныя дѣйствія и воздѣйствія пищи и пищепріемнаго канала.

Другой случай, весьма любопытный и нѣсколько сродный предыдущему, представляютъ жвачныя животныя. У нихъ истинному желудку предшествуетъ нѣсколько расширеній пищепріемнаго канала; и въ этихъ расширеніяхъ запасаются значительныя количества непережеванной пищи, чтобы потомъ снова вернуться въ ротъ и быть пережеванными на досугѣ. Какія же условія сдѣлали такое спеціализированіе выгоднымъ? и какой процессъ установилъ его? На оба эти вопроса факты даютъ отвѣты неудовлетворительные.

Существа, достающія себѣ пищу весьма неравномѣрно,—сегодня имѣющія ея болѣе, чѣмъ сколько могутъ потребить, а потомъ, въ теченіе долгихъ періодовъ остающіяся вовсе безъ пищи, — вопервыхъ должны быть способными наѣдаться, когда они очень голодны, до крайнихъ предѣловъ своей вмѣстимости; а вовторыхъ, имъ должны быть полезны такого рода особенности, которыя давали бы имъ возможность вознаграждать себя за долгіе посты, прошедшіе и будущіе. Окунь, который, наполнивъ желудокъ молодыми лягушками, начинаетъ наполнять ими и пищеводъ; или форель, которая идетъ на муху рыбака и, попавшись на крючекъ, оказывается наполненною червями и личинками насѣкомыхъ вплоть до самаго рта,—оба находятся въ барышахъ оттого, что могутъ набирать такіе необычайные запасы пищи въ тѣхъ случаяхъ, когда они имъ попадаются,—очевидно они болѣе преуспѣваютъ, чѣмъ еслибы никогда не могли ѣсть болѣе того, что нужно для наполненія желудка. Что эта способность ѣсть гораздо болѣе, чѣмъ сколько нужно для немедленныхъ потребностей, можетъ быть различна въ особяхъ одной и той же расы, видно изъ явнаго различія въ этомъ отношеніи между нами и нецивилизованными людьми, которыхъ и пощеніе и объѣданье одинаково насъ поражаютъ. Помня эти соображенія, мы не будемъ удивляться расширеніямъ пищевода въ грифахъ и орлахъ, которые добываютъ себѣ черезъ долгіе промежутки большія массы пищи; мы естественно можемъ предвидѣть существованіе такихъ расширеній также и въ птицахъ подобныхъ голубямъ, которыя налетаютъ стаями на случайные запасы зерна, отчего отдѣльныя особи выигрываютъ, если имѣютъ способность поѣдать возможно большее количество пищи въ данное время. Теперь, когда, измельченіе пищи, какъ въ этихъ случаяхъ, производится въ нижнихъ частяхъ пищепріемнаго канала, то не требуется ничего болѣе кромѣ камеръ для собиранія запасовъ; но въ млекопитающемъ, у котораго размалывающій приборъ помѣщается во рту, необходимо, для того чтобы привычка торопливо проглатывать непережеванную пищу оказалась полезною, существованіе также привычки отрыгать пищу для послѣдующаго пе-

режевыванія. Это соотношеніе между привычками и соотвѣтствующими имъ строеніями можетъ, какъ мы увидимъ, возникнуть весьма просто.

Исходною точкою объясненія будетъ общеизвѣстный фактъ, именно тотъ, что непереваривaніе пищи, часто происходящее отъ принятія ея въ избыткѣ, можетъ вызвать обратное перистальтическое движеніе, извѣстное подъ именемъ рвоты. Отъ него мы перейдемъ къ тому факту, также извѣстному большинству людей изъ опыта, что во время слабыхъ разстройствъ пищеваренія желудокъ иногда спокойно отрыгиваетъ небольшую часть своего содержимаго, которое доходитъ до заднихъ частей рта и вызываетъ непріятное ощущеніе, зависящее отъ вкуса желудочныхъ соковъ. Исключительные факты того же рода еще на одинъ шагъ подвигаютъ впередъ нашу аргументацію. «Есть личности, которыя могутъ, по желанію, возвращать большую или меньшую часть содержимаго изъ переваривающаго пищу желудка въ полость рта. * * * Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ случаевъ изверженіе пищи требовало значительныхъ усилій. Въ большинствѣ случаевъ оно могло легко быть вызвано и остановлено. Между тѣмъ какъ въ другихъ оно почти не подлежало контролю; или же за отсутствіемъ изверженія въ обычное время слѣдовало тягостное чувство пресыщенія, или же актъ рвоты.» Такимъ образомъ мы имѣемъ тутъ нѣкоторое физіологическое дѣйствіе, по-временамъ случающееся у большинства людей, а у нѣкоторыхъ развитое до болѣе или менѣе опредѣленной привычки: причемъ ему обыкновенно предшествуетъ непереваривaніе пищи. Предположите теперь, что жвачныя животныя, питающіяся такою непитательною пищею, какъ трава, подвержены такому же физіологическому дѣйствію, и что въ нихъ возможно такое же разнообразіе въ степени этого дѣйствія. Что же естественно произойдетъ? Они странствуютъ стадами то въ мѣстахъ со скудною пищею, то въ мѣстахъ богатыхъ ею. Иныя, прежде чѣмъ проглотить пищу, вполнѣ пережевываютъ ее; другія пережевываютъ не вполнѣ. Если оазисъ, только-что опустошенный ими послѣ пастьбы, не далъ полнаго количества пищи, потребнаго чтобы насытить все стадо, то особямъ, вполнѣ пережевывавшимъ свою пищу, досталось ея меньше, чѣмъ тѣмъ, которыя не дожевывали ея—имъ не достало пищи. Тѣ же, которыя не дожевывали пищи и растягивали свои желудки, набивая ихъ трудно-переваримою пищею, будутъ подлежать этимъ отрыгиваніямъ; но если они вновь начнутъ пережевывать то, что̀ такимъ образомъ вернется въ ротъ (а мы знаемъ, что животныя часто поѣдаютъ то, чѣмъ ихъ вырветъ), тогда избытокъ принятой пищи, сдѣлавшись наконецъ переваримымъ, дастъ имъ, слѣдовательно, болѣе питательныхъ веществъ, чѣмъ получатъ ихъ тѣ особи, которыя совершеннѣе жевали пищу съ самаго начала. Привычка, возникшая этимъ естественнымъ путемъ и способствующая выживанію, когда пищи не достаточно, способна будетъ произвести видоизмѣненія въ пищепріемномъ каналѣ. Мы знаемъ, что расширенія канала легко возникаютъ при растяженіяхъ, обратившихся въ обычныя. Мы знаемъ, что постоянно растягиваемый каналъ постепенно становится способнымъ болѣе спокойно переносить присутствіе содержимыхъ имъ массъ, первоначально его раздражавшихъ. И мы знаемъ так-

же, что въ немъ обыкновенно происходятъ приспособительныя видоизмѣненія его поверхностей. Слѣдовательно, если такого рода обыкновеніе и вызываемыя имъ измѣненія строенія могутъ быть до нѣкоторой степени унаслѣдованы, то ясно, что, возрастая въ ряду послѣдовательныхъ поколѣній, какъ непосредственно, вслѣдствіе накопляющагося дѣйствія повтореній, такъ и косвенно, вслѣдствіе выживанія тѣхъ особей, у которыхъ эти измѣненія были наиболѣе значительны, они могутъ дойти до того, что разрѣшатся тѣми особенностями, которыя мы находимъ у жвачныхъ.

§ 298. Есть строенія, принадлежащія къ той же группѣ, но не объяснимыя, однако, тѣмъ же путемъ. Таковы органы, выдѣляющіе спеціальные продукты для облегченія пищеваренія,—печень, поджелудочная железа и различныя мелкія железы. Всѣ эти придатки пищепріемнаго канала, какъ бы велики ни были и какъ бы ни казались самостоятельными нѣкоторые изъ нихъ, въ дѣйствительности возникаютъ путемъ дифференцированія его оболочекъ. Первобытная печень, какую мы видимъ въ нѣкоторыхъ простыхъ животныхъ, напримѣръ у плосковика (Planaria), состоитъ исключительно изъ желчныхъ клѣточекъ, разбросанныхъ вдоль нѣкоторой части поверхности кишки. Накопленіе этихъ желчныхъ клѣточекъ сопровождается усиленнымъ ростомъ несущей ихъ поверхности,—ростомъ, сперва совершающимся въ формѣ cul-de-sac (слѣпаго отростка), котораго внѣшняя сторона выступаетъ изъ кишекъ въ около-внутренностную полость. По мѣрѣ того, какъ масса желчныхъ клѣточекъ увеличивается, возникаютъ вторичныя боковыя полости, выходящія въ первичную, а черезъ посредство ея—въ кишки; пока, наконецъ, эти полости съ ихъ выстилками изъ желчныхъ клѣточекъ не обратятся въ развѣтвленные протоки, распредѣленные въ твердой массѣ, извѣстной намъ въ видѣ печени. Гдѣ же причины этого дифференцированія?

Прежде нежели попытаться отвѣтить на этотъ вопросъ, нужно изслѣдовать природу желчи. То, что печень изливаетъ въ кишки, есть ли продуктъ разрушенія, получаемый какъ результатъ органическихъ дѣйствій? или же оно есть отдѣленіе, способствующее пищеваренію? Или же смѣсь того и другаго? Новѣйшнія изслѣдованія заставляютъ признать наиболѣе вѣроятнымъ послѣднее. Оказывается, что печень имѣетъ сложное отправленіе. Бернаръ доказалъ, что въ ней происходитъ образованіе гликогена, вещества, преобразующагося въ сахаръ прежде выхода изъ печени и затѣмъ уносимаго кровью, чтобы въ концѣ концовъ исчезнуть въ легкихъ. Доказано также, опытомъ, что въ печени образуются нѣкоторыя желчныя кислоты; и ясно, что при помощи либо этихъ кислотъ, либо другихъ соединеній, желчь дѣлаетъ нѣкоторые матерьялы болѣе удобо-всасываемыми: ея дѣйствія на жиръ можно доказать внѣ тѣла; и значительное уменьшеніе во всасываніи жира изъ пищи, замѣчаемое когда задерживается выдѣленіе желчи въ кишки, есть по всей вѣроятности одна изъ причинъ слѣдующаго за этимъ задержаніемъ истощенія. Но, признавая тотъ фактъ, что желчь состоитъ частью изъ растворителя, или растворителей, способствующихъ пищеваренію, нельзя также не признать существованія множества доказательствъ

въ пользу того, что одинъ изъ ея элементовъ есть продуктъ изверженія, который, вѣроятно, и есть первичный ея элементъ. Желто-зеленое вещество, извѣстное подъ именемъ желчной зелени (биливердинъ), придающее желчи ея цвѣтъ, встрѣчается и въ крови еще не дошедшей до печени; что̀ не имѣетъ мѣста относительно гликогена и желчныхъ кислотъ. «Какъ только нѣтъ выдѣленія желчи,—говоритъ д-ръ Гарли (Harley), новѣйшій авторитетъ въ этомъ дѣлѣ,—желчная зелень накопляется въ крови (покуда сыворотка какъ-бы вполнѣ не насытится пигментомъ), изъ которой она выпотѣваетъ и окрашиваетъ ткани, вызывая тотъ цвѣтъ, отъ котораго взялось названіе желтухи;» *** «моча принимаетъ шафранный цвѣтъ вслѣдствіе выдѣленія красящаго вещества почками;» а потомъ «потъ, молоко, слезы, слюна» становятся желтыми. Мы имѣемъ, слѣдовательно, ясныя доказательства того, что желчная зелень есть извергаемое вещество, которое, если оно не находитъ себѣ исхода черезъ печень, до нѣкоторой степени находитъ себѣ выходъ чрезъ другіе органы, производя въ нихъ большее или меньшее разстройство—зудъ кожи, а иногда, въ почкахъ, вторичную болѣзнь. Что только нѣкоторыя составныя части желчи, излитой въ кишки, всасываются сызнова, доказывается тѣмъ, что желчь, впрыснутая въ кровь, менѣе чѣмъ въ сутки убиваетъ жизнь; а что желчная зелень не находится въ числѣ сызнова всасываемыхъ составныхъ частей желчи, видно какъ изъ того, что цвѣтъ, придаваемый ею веществамъ находящимся въ кишкахъ, сохраняется этими веществами, такъ и изъ отсутствія желтухи, которая воспослѣдовала бы, еслибы происходило вторичное всасываніе желчной зелени. Итакъ мы имѣемъ право отнести желчную зелень къ продуктамъ разрушенія. А замѣтивъ, что желчныя клѣточки, когда онѣ впервые появляются у животныхъ, уже отличаются цвѣтомъ, свойственнымъ этому веществу, мы смѣло можемъ заключить, что первоначальное отправленіе печени есть выдѣленіе желчной зелени.

Требуется еще одно предварительное замѣчаніе. Мы должны на мгновеніе вернуться къ физико-химическимъ даннымъ, изложеннымъ въ первой главѣ этого сочиненія (§§ 7—8). Мы видѣли тамъ, что сложные и больше-атомные коллоиды, изъ которыхъ по преимуществу состоитъ живое органическое вещество, обладаютъ крайне слабою частичною подвижностью; а слѣдовательно и крайне слабою способностью диффундироваться. Между тѣмъ, мы видѣли, нетолько что всасываемыя вещества, газообразныя и жидкія, которыя ускоряютъ разложеніе живаго органическаго вещества, обладаютъ весьма сильною диффузивностью, но также и то, что продукты этого разложенія обладаютъ гораздо бо̀льшею способностью диффузироваться, чѣмъ составныя части живаго органическаго вещества. И мы видѣли, что вслѣдствіе этого ткани легко впускаютъ вещества, разлагающія ихъ, и легко выпускаютъ вещества, на которыя онѣ разложились. Отсюда слѣдуетъ, вопервыхъ, что выходъ изъ организма негодныхъ веществъ есть физическое дѣйствіе, параллельное тому, которое происходитъ между смѣшанными коллоидами и кристаллоидами, мертвыми или даже неорганическими. Выдѣленіе есть просто

спеціализированная форма этого самопроизвольнаго дѣйствія; и намъ предстоитъ изслѣдовать, какъ возникаетъ это спеціализированіе.

Двѣ причины совмѣстно стремятся установить его. Первая изъ нихъ та, что диффузивная способность этихъ продуктовъ разложенія весьма различна. Въ то время какъ углекислота и вода свободно проникаютъ сквозь ткани по всѣмъ направленіямъ и выходятъ болѣе или менѣе сквозь всѣ наружныя поверхности, мочевина и другіе продукты разрушенія, не будучи въ состояніи перейти въ парообразное состояніе, уже не могутъ выходить съ такою легкостью. Вторая причина—та, что различныя части организма, подлежа различнымъ физическимъ условіямъ, уже съ самаго начала несомнѣнно должны въ различной мѣрѣ благопріятствовать выходу различныхъ продуктовъ разложенія. Какимъ образомъ эти двѣ причины должны были совмѣстно дѣйствовать, чтобы локализировать изверженія, мы это увидимъ когда вспомнимъ, какъ онѣ теперь совмѣстно дѣйствуютъ, чтобы локализировать отдѣленіе матерьяловъ, служащихъ источниками болѣзней. Характерныя вещества, обусловливающія подагру и ревматизмъ, всегда отлагаются въ извѣстныхъ мѣстахъ. Вещество бугорчатки, хотя и можетъ присутствовать въ различныхъ органахъ, но тяготитъ однако къ нѣкоторымъ изъ нихъ болѣе чѣмъ къ другимъ. Нѣкоторые болѣзненные продукты обыкновенно выходятъ черезъ кожу, вмѣсто того, чтобы собираться внутри. Большею частью они поражаютъ извѣстныя части кожи предпочтительно передъ другими; и въ числѣ ихъ есть такіе, которые, выступая на частяхъ симметрично-расположенныхъ по двумъ сторонамъ тѣла, тѣмъ самымъ показываютъ, до какой степени точно опредѣляется мѣсто ихъ выдѣленія нѣкоторыми благопріятными условіями, представляемыми, какъ есть основаніе думать, въ одинаковой мѣрѣ соотвѣтственными частями тѣла. Далѣе, слѣдуетъ еще замѣтить, что эти болѣзненныя вещества въ крови, разъ начавши выдѣляться въ извѣстномъ мѣстѣ, уже и продолжаютъ выдѣляться въ томъ же мѣстѣ. Полагая, слѣдовательно,—на что мы имѣемъ полное право,—что это локализированіе выдѣленій, которое, какъ мы видимъ, постоянно происходитъ сызнова для болѣзненныхъ веществъ, всегда происходило для веществъ, являющихся какъ продуктъ разрушенія тканей, сдѣлаемъ еще одинъ шагъ, и спросимъ, какъ же закрѣплялись эти локализированія. При равенствѣ другихъ условій, будетъ стремленіе, чтобы то мѣсто, которое, по своимъ физическимъ условіямъ, представляетъ мѣсто наименьшаго сопротивленія для выхода отработаннаго продукта, стало постояннымъ мѣстомъ его выдѣленія; ибо организму будетъ полезно, чтобы выходъ отработаннаго продукта совершался быстро. При равенствѣ другихъ условій, то мѣсто, гдѣ выдѣляемое вещество производитъ наименьшій вредъ, станетъ постояннымъ мѣстомъ его выдѣленія. Если же, въ какой-либо точкѣ, выдѣляемое вещество будетъ производить полезное дѣйствіе, тогда, при равенствѣ другихъ условій, естественный подборъ установитъ выдѣленіе въ этомъ мѣстѣ. И если гдѣ-нибудь легкость выхода будетъ сопровождаться еще пользованіемъ выходящимъ веществомъ, то, при равенствѣ другихъ условій, выдѣленіе локализируется въ этомъ мѣстѣ, вслѣдствіе выживанія приспособленнѣйшихъ.

Таковы условія задачи; зададимся же теперь вопросомъ, что̀ будетъ происходить съ выстилающею перепонкою пищепріемнаго канала. Физіологически, она есть внѣшняя поверхность, и вещества, извергаемыя ею, выходятъ изъ тѣла. Она есть также поверхность, вдоль которой движется пища, которая должна быть переварена. Но изъ различныхъ продуктовъ разрушенія, постоянно выходящихъ изъ живыхъ тканей, нѣкоторые изъ наиболѣе сложныхъ, не вполнѣ прочные по составу, способны, если они прибавлены къ пищѣ, вызвать въ ней нѣкоторыя измѣненія. Эти измѣненія могутъ или способствовать, или мѣшать подготовленію пищи для всасыванія ея. Если отработанное вещество, выходящее сквозь стѣнки кишекъ, мѣшаетъ пищеварительному процессу, то ослабленіе и исчезновеніе особей, у которыхъ это происходитъ, помѣшаетъ кишкамъ сдѣлаться постояннымъ мѣстомъ выхода этого вещества. Если оно способствуетъ пищеварительному процессу, то, всилу обратныхъ причинъ, кишки будутъ болѣе и болѣе становиться мѣстомъ, которымъ будетъ ограничиваться выходъ. Одинаково очевидно и то, что если есть такое мѣсто въ пищепріемномъ каналѣ, гдѣ благопріятное дѣйствіе больше, чѣмъ во всякой другой части канала, то это мѣсто сдѣлается мѣстомъ выдѣленія. Если отъ этого общаго положенія мы перейдемъ къ занимающему насъ частному случаю, то наши данныя окажутся слѣдующими: вещество, которое предстоитъ выдѣлить, — желчная зелень, продуктъ разрушенія, получаемый при органическихъ дѣйствіяхъ, — способно, какъ мы видимъ въ желтухѣ, выходить изъ тѣла черезъ всѣ поверхности, даже въ такомъ дифференцированномъ типѣ, какъ высшее млекопитающее; и мы можемъ заключить, что въ недифференцированыхъ типахъ она можетъ выходить съ почти одинаковою легкостью черезъ всѣ поверхности. Для постепеннаго локализированія ея выхода въ какомъ-нибудь особенномъ мѣстѣ поверхности кишекъ требуется, чтобы черезъ выходъ ея въ этомъ мѣстѣ или устранялась какая-либо невыгода, или пріобрѣталась какая-либо выгода, путемъ вліянія ея на пищевареніе; и эта выгода можетъ быть прямая или косвенная. Нѣтъ надобности, чтобы желчная зелень сама непосредственно дѣйствовала на пищу; достаточно, чтобы она способствовала выработкѣ другихъ веществъ, или питательныхъ, или растворяющихъ. Если ея присутствіе причиняетъ, или усиливаетъ образованіе гликогена изъ другихъ составныхъ частей крови, или если оно кладетъ начало сложнымъ реакціямъ, образующимъ желчныя кислоты, то этихъ дѣйствій уже достаточно, чтобы установить мѣстомъ ея выдѣленія то мѣсто, гдѣ эти продукты могутъ быть полезны. И какъ только мѣсто выдѣленія установилось, развитіе печени становится уже просто вопросомъ времени и естественнаго подбора.

Любопытенъ вопросъ о томъ, не является ли нѣкоторое стремленіе къ локализированію какъ результатъ непосредственнаго дѣйствія мѣстныхъ условій, какъ въ этомъ случаѣ, такъ и въ случаяхъ исключительно отдѣлительныхъ железъ, образующихся вдоль пищепріемнаго канала (къ которымъ приложимо предыдущее разсужденіе съ соотвѣтствующими измѣненіями). Можетъ статься, что и здѣсь дѣятелемъ дифференцированія является различіе между жидкостями,

заключенными въ сосудахъ, и жидкостями внѣ ихъ, какъ уже было указано въ одномъ изъ вышеразсмотрѣнныхъ случаевъ (§ 292). Но мы должны оставить безъ разсмотрѣнія вопросъ о томъ, насколько это возможно.

§ 299. Другаго рода дифференцированіе, встрѣчающееся въ пищепріемномъ каналѣ, есть то, которое ведетъ къ развитію изъ нѣкоторой его части одной или нѣсколькихъ боковыхъ камеръ, чрезъ которыя выдыхается углекислота и поглощается кислородъ. Сравнительная анатомія и физіологія совмѣстно убѣждаютъ насъ въ томъ, что легкое образуется совершенно такъ же, какъ печень или всякій другой придатокъ пищепріемнаго канала, т. е. путемъ выростанія полой почки въ около-внутренностную полость, т. е. въ пространство между пищепріемнымъ каналомъ и стѣнкою тѣла. Внутренность этой почки есть ничто иное, какъ cul-de-sac (слѣпой отростокъ) пищепріемнаго канала, причемъ ея слизистая выстилка составляетъ одно непрерывное цѣлое со слизистою выстилкою этого послѣдняго. И развитіе изъ этого cul-de-sac воздушной камеры, простой или сложной, есть ничто иное, какъ увеличеніе внутренней поверхности этого cul-de-sac, совершающееся рядомъ со спеціализированіемъ, приспособляющимъ ее къ выдѣленію или всасыванію иныхъ веществъ, чѣмъ тѣ, которыя выдѣляются или всасываются другими частями слизистой поверхности. Эти побочныя воздушныя камеры, общія всѣмъ высшимъ позвоночнымъ и весьма распространенныя въ низшихъ, во всѣхъ ихъ прикрѣпляющіяся къ пищепріемному каналу между ртомъ и желудкомъ, не во всѣхъ случаяхъ, однако, выполняютъ дыхательное отправленіе. У большинства рыбъ, имѣющихъ эти камеры, онѣ представляютъ то, что извѣстно подъ именемъ плавательныхъ пузырей. У нѣкоторыхъ рыбъ полости этихъ плавательныхъ пузырей совершенно отдѣлены отъ пищепріемнаго канала; но изъ ихъ связи съ нимъ въ зародышевомъ состояніи видно, что первоначально онѣ были ничто иное какъ отростки (diverticula) этого канала. Въ другихъ рыбахъ существуетъ постоянный воздушный протокъ (ductus pneumaticus), соединяющій полость плавательнаго пузыря съ полостью глотки, — впрочемъ онъ все-еще не имѣетъ дыхательнаго отправленія въ сколько-нибудь замѣтной степени. Но въ нѣкоторыхъ, еще нынѣ живущихъ представителяхъ ящеровидныхъ рыбъ, какъ Lepidosteus, воздушный пузырь «раздѣленъ на два мѣшка, обладающіе клѣточнымъ строеніемъ», и «идущая отъ нихъ дыхательная трубка открывается высоко въ горлѣ, и на оконечности окружена глоткой». Въ земноводныхъ (Amphibia) соотвѣтственными органами являются камеры, покрытыя на поверхности мѣшковидными углубленіями, указывающими на переходъ къ воздушнымъ клѣткамъ, характеризующимъ легкія; и этотъ шагъ впередъ сопровождается, какъ мы видимъ въ обыкновенномъ уколѣ (Triton), привычкою подниматься на поверхность воды, чтобы запастись свѣжимъ воздухомъ взамѣнъ выпускаемаго.

Какимъ же образомъ развиваются внутреннія воздушныя камеры, — дыхательныя и недыхательныя? Не трудно понять, восходя отъ земноводныхъ, у которыхъ онѣ отчасти вновь наполняются воздухомъ черезъ долгіе промежутки, какъ, рядомъ безконечно-малыхъ переходовъ, онѣ обращаются въ сложныя и посто-

янно-движущіяся легкія. Но какъ впервые возникаетъ это образующее ихъ дифференцированіе? Какъ доходитъ часть внутренней поверхности до того, что спеціализируется для общенія съ средою, съ которою она обыкновенно не находится въ соприкосновеніи? Задача кажется трудною; но она имѣетъ рѣшеніе, и рѣшеніе не неудовлетворительное.

Когда въ маленькомъ акваріумѣ содержатъ много золотыхъ рыбокъ, какъ это часто дѣлаютъ съ необдуманною жестокостью, тогда онѣ плаваютъ у самой поверхности, чтобы дышать водою, которая постоянно поглощаетъ свѣжій кислородъ. Плавая такимъ образомъ, онѣ часто выставляютъ часть своего рта изъ воды, такъ что, закрывая ротъ, онѣ захватываютъ пузырьки воздуха; и иногда можно замѣтить, что онѣ продолжаютъ повторять это дѣйствіе,—причемъ стимуломъ къ тому служитъ облегченіе, получаемое ими вслѣдствіе слабо усиленнаго доступа воздуха къ крови. Воспринятый такимъ образомъ воздухъ можетъ быть задержанъ. Если рыба, захватившая пузырекъ воздуха, нагнетъ голову внизъ, то пузырекъ поднимется до задней части рта и тамъ остановится; и когда онъ попадетъ въ область сокращеній пищевода, то можетъ быть проглоченъ. Такимъ образомъ, если въ числѣ рыбъ, естественно приведенныхъ этимъ путемъ къ тому, чтобы схватывать пузырьки воздуха, найдутся такія, у которыхъ имѣются слабыя различія въ пищепріемномъ каналѣ, облегчающія помѣщеніе воздуха, или же будутъ существовать слабыя нервныя различія, подобныя тѣмъ, которыя обращаютъ въ человѣческихъ существахъ случайное дѣйствіе въ «странность»; то, если только изъ задерживанія пузырьковъ воздуха будетъ для нихъ какая-нибудь польза, особи, болѣе способныя задерживать воздухъ, будутъ, при равенствѣ другихъ условій, болѣе способны выживать; а вслѣдствіе выживанія потомковъ, унаслѣдовавшихъ эту особенность въ наибольшей степени и увеличившихъ эту способность, должно возникнуть установившееся строеніе и установившееся обыкновеніе. И мы имѣемъ доказательства того, что они дѣйствительно возникаютъ этимъ или другимъ путемъ: извѣстно, что обыкновенный голецъ глотаетъ воздухъ, выпуская его потомъ уже насыщеннымъ углекислотой.

Отъ такого глотанія воздуха могутъ получиться двоякаго рода выгоды. Вопервыхъ, рыба становится удѣльно легче, и мышечное усиліе, потребное на то, чтобы удержать ее отъ погруженія, вслѣдствіе этого уменьшается и даже совершенно уничтожается, если только пузырь достигаетъ достаточной величины. Различіе между движеніями пескаря (Gobio), который, всплывши на поверхность, быстро падаетъ на дно, когда прекращаетъ свои усилія, и движеніями форели, которая остается на одной высотѣ, поддерживая равновѣсіе слабыми колебаніями своихъ плавательныхъ перьевъ, показываетъ намъ, къ какому большому сбереженію силъ у рыбъ, добывающихъ себѣ пищу въ неглубокой водѣ или на ея поверхности, ведетъ присутствіе внутренняго поплавка. Такъ что, если вышеописаннымъ путемъ возникло обыкновеніе глотать воздухъ, то мы видимъ, почему естественный подборъ будетъ, въ нѣкоторыхъ рыбахъ, споспѣшествовать такимъ видоизмѣненіямъ пищепріемнаго канала, которыя облегчали бы помѣщеніе воздуха,—видоизмѣненіямъ, образующимъ воз-

душные мѣшки. Вовторыхъ, въ то время, какъ заключеніе воздуха въ развитые такимъ образомъ воздушные мѣшки будетъ полезно какъ облегченіе плаванью лишь въ томъ случаѣ, если воздухъ будетъ не часто мѣняться, или даже никогда не мѣняться, оно станетъ полезнымъ для придаточнаго дыханія, если воздухъ будетъ отъ времени до времени выпускаться изъ мѣшковъ и затѣмъ вновь набираться. Потребности животнаго опредѣлятъ, которое изъ двухъ отправленій возьметъ верхъ. Взглянемъ же на различныя группы условій, при которыхъ есть основаніе ожидать возникновенія того или другаго изъ этихъ расходящихся измѣненій.

Нѣтъ вѣроятія, чтобы дыхательное развитіе имѣло мѣсто въ рыбахъ, обитающихъ моря или рѣки, гдѣ никогда нѣтъ недостатка въ насыщенной воздухомъ водѣ; здѣсь не видно никакихъ причинъ къ тому, чтобы жаберное дыханіе замѣнилось легочнымъ. Дѣйствительно, если жаберное дыханіе рыбы удовлетворяетъ ея потребностямъ, то усиліе выйти на поверхность ради воздуха было бы напрасно потрачено, особенно во время тѣхъ первыхъ стадій лёгочнаго развитія, когда достигаемый избытокъ снабженія воздухомъ былъ бы лишь незначителенъ. А потому, въ обусловленныхъ такимъ образомъ рыбахъ, возникшія вышеописаннымъ способомъ воздушныя камеры естественно спеціализировались бы большею частью или вполнѣ въ поплавки. Такъ какъ содержимый ими воздухъ рѣдко мѣнялся бы, то не было бы никакой пользы отъ развитія на ихъ поверхностяхъ сосудистыхъ сплетеній; никакой пользы не было бы въ томъ, еслибы сообщеніе между ними и пищепріемнымъ каналомъ оставалось открытымъ; а потому могутъ иногда получиться замкнутыя камеры, которыхъ газообразное содержимое, вмѣсто того, чтобы получаться извнѣ, будетъ отдѣляться стѣнками, такъ какъ слизистыя перепонки часто выдѣляютъ газы. Наоборотъ, у тѣхъ водныхъ позвоночныхъ, у которыхъ проглатываніе пузырьковъ воздуха, войдя въ обыкновеніе, повело къ образованію мѣшковъ, куда помѣщаются эти пузырьки, — у тѣхъ, которыя продолжали жить въ водахъ, не всегда дающихъ имъ достаточное количество кислорода, можно ожидать дальнѣйшаго развитія мѣшковъ и обращенія совершаемаго ими обмѣна воздуха въ правильное обыкновеніе, если отъ этого получается одна изъ двухъ слѣдующихъ выгодъ: или способность жить въ прежнемъ мѣстообитаніи, которое безъ этого измѣненія было бы невыносимымъ, или способность жить въ новыхъ мѣстообитаніяхъ. Но именно тамъ, гдѣ пріобрѣтаются эти выгоды, мы видимъ установленіе легочнаго дыханія въ помощь къ жаберному, или на замѣну его въ различныхъ степеняхъ. Мелкія воды подлежатъ тремъ измѣненіямъ, которыя всѣ совмѣстно ведутъ къ тому, чтобы сдѣлать добавочное дыханіе выгоднымъ. Ихъ нагрѣваетъ лѣтнее солнце, и, повышая температуру въ населяющихъ ихъ животныхъ, ускоряетъ въ нихъ кровообращеніе, дѣлаетъ отправленія болѣе дѣятельными, увеличиваетъ количество производимой ими углекислоты и такимъ образомъ дѣлаетъ доступъ воздуха къ крови болѣе нужнымъ, чѣмъ въ обыкновенныхъ случаяхъ. Между тѣмъ, нагрѣтая вода, вмѣсто того, чтобы давать приносимой жабрами, сильно насыщенной углеродомъ крови обычное количество кислорода, даетъ

его менѣе чѣмъ сколько нужно; ибо, по мѣрѣ нагрѣванія воды, уменьшается количество содержимаго ею воздуха. И этотъ-то усиленный запросъ на кислородъ въ связи съ уменьшеннымъ снабженіемъ, доведенный до крайности въ тѣхъ случаяхъ, когда почти вся вода испарилась, наконецъ становится еще болѣе чувствительнымъ вслѣдствіе избытка углекислоты, выдѣляемой многочисленными существами, скопляющимися въ оставшихся иловатыхъ лужахъ. Въ этихъ-то случаяхъ становится вѣроятнымъ установленіе привычки захватывать пузыри воздуха и развитіе органовъ для пользованія ими; и здѣсь мы дѣйствительно находимъ всѣ стадіи перехода къ дыханію воздухомъ. Форель, выше уже упомянутая, глотаетъ воздухъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ есть обычный посѣтитель мелкихъ водъ, подлежащихъ сильному нагрѣванію; а Cuchia, аномальную угревидную рыбу, имѣющую сосудистые воздушные мѣшки, открывающіеся въ задней части рта, «обыкновенно находятъ прячущеюся въ ямкахъ или расщелинахъ, на иловатыхъ берегахъ болотъ, или медленно текущихъ рѣкъ.» Еще болѣе важенъ тотъ фактъ, что чешуйчатники (Lepidosiren), или «илистыя рыбы», какъ ихъ зовутъ за ихъ образъ жизни, суть единственныя истинныя рыбы, имѣющія лёгкія. Всего очевиднѣе проявляется однако это отношеніе между развитіемъ воздухо-дыхательныхъ органовъ и особенностями мѣстообитанія у земноводныхъ (Amphibia). Пруды, болѣе или менѣе высыхающіе ежегодно и такимъ образомъ дѣлающіеся необитаемыми для большинства рыбъ, почти всегда населяются этими переходными типами. И совершенно также, какъ мы видимъ, что въ различныхъ климатахъ и въ различныхъ родахъ мелкихъ водъ добавочное дыханіе воздухомъ бываетъ нужно въ различной степени, такъ и въ земноводныхъ мы находимъ многія стадіи замѣщенія одного дыханія другимъ. Такимъ образомъ факты даютъ гипотезѣ бо̀льшую степень правдоподобія, нежели можно было ожидать.

Въ этомъ, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, приходится оставить нерѣшеннымъ вопросъ объ относительномъ вліяніи непосредственнаго и косвеннаго уравновѣшенія на установленіе этой дальнѣйшей разнородности. Едвали возможно объяснить обыкновеніе вбирать пузырьки воздуха какъ результатъ самопроизвольнаго измѣненія; мы должны признать, что оно возникаетъ случайно, во время усилій, дѣлаемыхъ для того, чтобы достать наиболѣе богатой воздухомъ воды; что оно удерживается ради доставляемаго имъ облегченія, и путемъ повторенія возрастаетъ до степени стремленія, завѣщаемаго потомству, которое, или часть котораго, усиливаетъ это стремленіе и передаетъ его. Образованіе первыхъ, слабыхъ видоизмѣненій пищепріемнаго канала, благопріятствующихъ помѣщенію пузырьковъ, необъяснимо такимъ путемъ. Первымъ шагомъ должно было быть нѣкоторое благопріятное измѣненіе въ формѣ прохода. Но послѣдующее усиленіе этого измѣненія въ строеніи, путемъ выживанія особей, въ которыхъ оно было наиболѣе развито, было, я полагаю, рядомъ съ этимъ, споспѣшествуемо и непосредственнымъ приспособленіемъ. Часть пищепріемнаго канала, прежде защищенная отъ воздуха, нынѣ же вступающая съ нимъ въ соприкосновеніе, должна до нѣкоторой степени видоизмѣниться отъ дѣйствія воздуха; и непосредственно

произведенное видоизмѣненіе, возрастая въ особи и въ послѣдовательныхъ особяхъ, не можетъ прекратиться до тѣхъ поръ, пока не установится полнаго равновѣсія между дѣйствіями измѣнившагося дѣятеля и измѣненной ткани. И дѣйствительно возможно, что ростъ, равно какъ и дифференцированіе легочной поверхности, разъ начавшись, будутъ ускорены непосредственнымъ процессомъ. Разсужденіе, сдѣланное выше относительно жабръ (§ 292), приложимо и къ легкимъ. Если обмѣнъ между плазмою въ кровяныхъ сосудахъ и плазмою въ окружающихъ ихъ тканяхъ совершается со скоростью возрастающею въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ возрастаетъ различіе между этими плазмами; если, слѣдовательно, въ какомъ-нибудь мѣстѣ, гдѣ богатая углеродомъ плазма, находящаяся внутри кровяныхъ сосудовъ, приводится въ близкое соприкосновеніе съ необыкновенно лишенною углерода, или болѣе окисленною плазмою, находящеюся внѣ кровяныхъ сосудовъ, начинается болѣе дѣятельный обмѣнъ этихъ жидкостей, если результатомъ этого является усиленное кровообращеніе въ этой части, то слѣдуетъ заключить, что усиленное питаніе вызоветъ усиленный ростъ. Площадь поверхности зачаточнаго легкаго будетъ увеличиваться до тѣхъ поръ, покуда волосный осмозъ будетъ здѣсь сильнѣе, чѣмъ въ другихъ частяхъ тѣла; а онъ будетъ сильнѣе до тѣхъ поръ, пока, вслѣдствіе увеличенія поверхности, служащей для провѣтриванія, дыхательный обмѣнъ не сдѣлается настолько дѣятельнымъ, чтобы сдѣлать различіе между жидкостями, содержащимися въ этихъ сосудахъ и находящимися внѣ ихъ, такимъ же, каково оно и въ другихъ органахъ. Т. е., говоря иначе, ростъ, производимый этимъ непосредственнымъ дѣйствіемъ, будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, покуда дѣятельность отправленія легкихъ не придетъ въ равновѣсіе съ дѣятельностью отправленій всѣхъ остальныхъ частей организма.

§ 300. Мы доходимъ теперь до дифференцированій въ истинно-внутреннихъ тканяхъ,—въ тѣхъ тканяхъ, которыя не имѣютъ прямаго общенія ни съ окружающимъ, ни съ посторонними организму веществами, воспринимаемыми имъ изъ окружающаго. Говоря вообще, это тѣ ткани, которыя лежатъ между двойнымъ слоемъ, составляющимъ кожу съ ея придатками, и двойнымъ слоемъ, образующимъ пищепріемный каналъ съ его отростками (diverticula). Мы расмотримъ сперва дифференцированіе, дающее начало сосудистой системѣ.

Нѣкоторыя силы производятъ распредѣленіе жидкостей въ животныхъ, или способствуютъ ему, прежде существованія какой-либо сосудистой системы; и продолжаютъ усиливать обращеніе послѣ того какъ она разовьется. Первая изъ этихъ силъ есть осмотическій обмѣнъ, дѣйствующій мѣстно и имѣющій общее косвенное дѣйствіе; вторая есть осмотическое растяженіе, дѣйствующее повсюду и имѣющее мѣстное косвенное дѣйствіе; третья есть мѣстное измѣненіе давленія на ткани и содержимыя ими жидкости, вслѣдствіе движеній тѣла. Для объясненія ихъ требуется сказать по нѣскольку словъ о каждой изъ нихъ. Если въ какомъ-нибудь существѣ, какъ бы ни было оно просто, происходятъ различныя измѣненія въ различно обусловленныхъ частяхъ, — если, какъ напр. въ гидрѣ, одна поверхность

подлежитъ дѣйствію окружающей среды, между тѣмъ какъ другая подлежитъ дѣйствію растворенной пищи, то между несходными жидкостями, содержащимися въ различно обусловленныхъ частяхъ, должны возникнуть осмотическіе токи; и чрезъ промежуточную ткань должно происходить движеніе жидкости до тѣхъ поръ, пока сохраняется различіе между двумя жидкостями. Эта первичная причина перераспредѣленія остается одною изъ причинъ перераспредѣленія и въ каждомъ болѣе развитомъ организмѣ: такъ какъ повсюду ею вызывается прохожденіе веществъ въ волосные сосуды и изъ нихъ. И очевидно, что, производя такіе мѣстные токи, осмозъ долженъ косвеннымъ образомъ производить также и общіе токи, или способствовать имъ, если они производятся инымъ путемъ. Осмозъ, однако, еще болѣе способствуетъ обращенію, вслѣдствіе гидростатическаго давленія, устанавливаемаго имъ во всемъ организмѣ. Различіе между жидкостями въ однѣхъ частяхъ организма и жидкостями въ другихъ частяхъ меньше различія между всею массою жидкости въ животномъ и жидкостью, омывающею его поверхности,—тою ли, въ которую оно погружено, или тою, которая воспринята вовнутрь пищепріемнаго канала. Его кровь и всѣ его соки плотнѣе воды, а потому въ результатѣ получается осмотическое всасываніе, которое постоянно стремится къ растяженію всѣхъ его проницаемыхъ частей — его тканей, и его сосудовъ, если таковые существуютъ. Но эти сосуды и ткани упруги; когда они бываютъ растянуты, то всюду должны сжимать свои содержимыя, должны, слѣдовательно, стремиться выдавить свои содержимыя туда, гдѣ сопротивленіе наименьшее. Вслѣдствіе этого, если въ какомъ-нибудь мѣстѣ будетъ происходить отвлеченіе питающей жидкости, ради роста или ради отправленія, то къ этому мѣсту будетъ пригоняться болѣе питающей жидкости. Эта причина токовъ, которая не можетъ не дѣйствовать во всѣхъ растянутыхъ тканяхъ даже такихъ животныхъ, у которыхъ нѣтъ кровяныхъ сосудовъ, вступаетъ въ дѣйствіе болѣе рѣшительно, когда по всему тѣлу проходятъ эти развѣтвляющіяся трубки съ упругими стѣнками. Когда мы узнаемъ, что кровь внутри артерій и венъ млекопитающаго находится подъ давленіемъ отъ 212 до 17 грм. на кв. сантим. (3,33 до 0,28 ф. на кв. дюймъ), то, беря среднее давленіе, мы видимъ, что стѣнки сосудовъ дѣйствуютъ на кровь съ значительною силою. Это среднее давленіе не можетъ быть приписано дѣйствію сердца; ибо, еслибы вся масса крови въ сосудистой системѣ не была, помимо дѣйствія сердца, подъ давленіемъ бо̀льшимъ чѣмъ атмосферное, то дѣйствіе сердца не могло бы произвести въ одномъ мѣстѣ давленія больше атмосфернаго, не понижая давленія ниже атмосфернаго въ другой части сосудистой системы. Изъ этого слѣдуетъ, такимъ образомъ, что, помимо дѣйствія сердца, растянутыя стѣнки сосудистой системы должны такъ сжимать кровь, чтобы вызвать теченіе ея къ тѣмъ мѣстамъ, гдѣ встрѣчается наименьшее сопротивленіе ея выходу, т. е. къ тѣмъ мѣстамъ, гдѣ она наиболѣе быстро отвлекается ради отправленія или роста. Эта причина распредѣленія должна уже дѣйствовать прежде существованія какого бы то ни было центральнаго органа обращенія. Хотя въ зачаточной сосудистой системѣ низшихъ животныхъ

осмотическое растяженіе вѣроятно отнюдь не такъ велико, однако оно должно существовать до нѣкоторой степени; и при отсутствіи нагнетающаго органа, эта сила, вѣроятно, въ значительной мѣрѣ способствуетъ движенію крови, вызываемому отправленіями. Какъ ускоряетъ обращеніе третья причина, — измѣненіе внутренняго давленія вслѣдствіе движеній животнаго,— будетъ видно съ достаточною ясностью. Выше (§ 281) было уже показано, что сосуды, заключенные въ частяхъ подвергаемыхъ гнутію или давленію, сжимаются; и какъ бы ни производилось гнутіе или давленіе — внѣшнею ли силою, какъ въ растеніи, или внутреннею, какъ это обыкновенно бываетъ въ животномъ,—во всякомъ случаѣ должно произойти отталкиваніе жидкостей къ мѣстамъ наименьшаго сопротивленія, т. е. къ мѣстамъ наибольшаго потребленія. Служа у животныхъ, лишенныхъ сердца, главнымъ дѣятелемъ обращенія, оно продолжаетъ даже и у высшихъ животныхъ значительно способствовать ему. Есть опытныя доказательства этого факта. Давленіе въ горловой венѣ лошади, составляющее обыкновенно, при спокойномъ состояніи мышцъ, около 47 грм. на кв. см. (0,73 ф. на кв. дм.), доходитъ до 195 грм. (2,77 ф.), когда мышцы сокращаются, чтобы поднять голову.

Таковы, слѣдовательно, различныя силы, которыя мы должны принять въ соображеніе при изученіи зарожденія сосудистой системы. Перейдемъ теперь къ фактамъ, подлежащимъ истолкованію.

Даже въ такихъ простыхъ типахъ, какъ гидровыя (Hydrozoa), пустоты въ саркодѣ представляютъ слабое указаніе на строеніе, облегчающее переносъ питательныхъ веществъ. Эти пустотки, образуемыя, можетъ быть, стягиваніемъ коллоиднаго вещества при переходѣ его изъ растворимаго состоянія въ нерастворимое, становятся резервуарами, наполненными плазмою, которая медленно просачивается сквозь саркоду; и каждое движеніе животнаго, неизбѣжно сопровождаемое измѣненіями въ сжиманіяхъ и растяженіяхъ этихъ сосудовъ, стремится здѣсь заполнить ихъ, а тамъ—выдавить ихъ содержимыя въ томъ или другомъ направленіи — можетъ быть способствуя образованію, путемъ соединенія нѣсколькихъ пустотокъ, тѣхъ удлиненныхъ пустотъ или неправильныхъ каналовъ, которые иногда представляетъ саркода.

Такого рода неправильные каналы, не выложенные никакою перепонкою, а представляющіе просто пустоты, проходящія въ мясѣ, большею частью составляютъ сосудистую систему у слизнякообразныхъ (Molluscoida) и у многихъ слизняковъ (Mollusca). Въ простѣйшихъ изъ этихъ типовъ, питающая жидкость, поглощенная внутрь полости около-внутренностнаго мѣшка, съ каждымъ измѣненіемъ въ положеніи существа, прогоняется въ этомъ мѣшкѣ туда и сюда и одновременно наполняетъ нѣкоторыя изъ полостей, открывающихся въ этотъ мѣшокъ и проходящихъ черезъ субстанцію тѣла. Это распредѣленіе плазмы, споспѣшествуемое въ этомъ случаѣ совмѣстнымъ дѣйствіемъ мышечнаго движенія и осмотическаго растяженія, въ нѣсколько болѣе развитыхъ тканяхъ еще болѣе споспѣшествуется зачаточнымъ сердцемъ: въ около-внутренностномъ мѣшкѣ помѣщается трубка съ открытымъ зѣвомъ, по которой проходитъ сократительная волна, сперва, на нѣкоторое время въ одномъ направленіи, а по-

томъ—въ обратномъ направленіи. Въ высшихъ порядкахъ слизняковъ (Mollusca) эта простая, сократимая трубка развивается въ развѣтвленную систему сосудовъ или артерій, которая проходитъ въ веществѣ тѣла и кончается удлиненными пустотками или простыми щелями. Это заканчиваніе пустотками происходитъ въ различныхъ разстояніяхъ отъ центра сосудистой системы. Въ однихъ родахъ артеріальное строеніе доводится до периферіи кровяной системы, между тѣмъ какъ въ другихъ оно прекращается на половинѣ пути. Въ большинствѣ порядковъ слизняковъ (Mollusca) обратный потокъ крови проходитъ по каналамъ первобытнаго рода: тутъ нѣтъ истинныхъ венъ, и кровь, излитая въ ткани, идетъ обратно къ около-внутренностному мѣшку черезъ анастомозирующіяся пазухи. Впрочемъ, у головоногихъ, приносящіе кровеносные сосуды, равно какъ и выносящіе, пріобрѣтаютъ опредѣленныя стѣнки; но даже и здѣсь нѣтъ полнаго отдѣленія сосудистой системы отъ общей полости тѣла; ибо все-еще есть нѣкоторыя вены, изливающіяся въ около-внутренностный мѣшокъ. Сопоставивши эти факты, мы довольно ясно можемъ представить себѣ различныя стадіи развитія сосудистой системы. Часть первоначальнаго вмѣстилища питающей жидкости между пищепріемнымъ каналомъ и стѣнками тѣла отдѣляется и вслѣдствіе червеобразныхъ сокращеній образующейся такимъ образомъ открытой трубки перенесеніе питающей жидкости изъ одной части около-внутренностнаго мѣшка въ другую совершается быстрѣе чѣмъ раньше, когда оно вызывалось только движеніями животнаго. Ясно, что увеличеніе этой сократимой трубки и развитіе изъ нея вѣтвей, распространяющихся по различнымъ направленіямъ въ тканяхъ, опредѣляя пути слѣдуемые кровью на нѣкоторой части ея странствованій, должны сдѣлать распредѣленіе этой крови болѣе правильнымъ и болѣе дѣятельнымъ. По мѣрѣ того, какъ подвигается этотъ центробѣжный ростъ опредѣленныхъ каналовъ, выносящіе потоки крови, встрѣчая препятствіе къ выхожденію въ стороны, принуждаются идти отъ центра къ окружности; а сообразно этому, менѣе развитая группа каналовъ, по необходимости, занимается приносящими потоками. Когда, вслѣдствіе одновременнаго увеличенія опредѣленности, пустоты и неправильныя пазухи, по которымъ проходятъ приносящіе потоки, преобразуются въ вены, тогда сопровождающее этотъ процессъ исчезаніе всякихъ стоячихъ или медленно-движущихся скопленій крови вызываетъ дальнѣйшее усовершенствованіе въ кровообращеніи.

Но какой же дѣятель совершаетъ это дифференцированіе опредѣленной сосудистой системы изъ неопредѣленнаго около-внутренностнаго мѣшка? Не легко подыскать удовлетворительный отвѣтъ. Генезисъ первобытнаго сердца нельзя представить себѣ какъ результатъ непосредственнаго уравновѣшенія; а вмѣстѣ съ тѣмъ трудно сразу понять, какимъ образомъ могло бы это сердце образоваться и какъ результатъ косвеннаго уравновѣшенія; ибо трудно себѣ представить такое полезное измѣненіе, которымъ бы естественный подборъ могъ воспользоваться чтобы произвести такое строеніе. Едва сократимая трубка, способствующая распредѣленію питающей жидкости, установилась, то достаточно уже выживанія приспособленнѣйшихъ, чтобы постепенно развить ее и произвести въ ней послѣватель-

ныя видоизмѣненія. Но спрашивается, каковы были первѣйшія стадіи развитія сократимой трубки, когда она еще не была настолько сформирована, чтобы способствовать обращенію, а между тѣмъ должна была уже представлять нѣкоторыя выгоды, безъ которыхъ не могло происходить никакого избирательнаго процесса? Эту часть вопроса мы должны оставить, какъ неразрѣшимую въ настоящее время. Но на другую часть вопроса можно попытаться дать отвѣтъ. Если мы зададимся вопросомъ о томъ, какъ произошли эти развѣтвляющіеся каналы, которые, появляясь сперва въ видѣ простыхъ каналовъ, обращаются наконецъ въ сосуды съ опредѣленными стѣнками, то довольно правдоподобный отвѣтъ на это будетъ тотъ, что потоки питающей жидкости, по разнымъ направленіямъ прогоняемые и втягиваемые черезъ ткани, сами кладутъ начало этимъ каналамъ. Мы знаемъ, что потоки, бѣгущіе по твердому или почти твердому неорганическому веществу, стремятся вырыть себѣ опредѣленныя русла. Мы видѣли, что есть основаніе признать развитіе соковыхъ каналовъ въ растеніяхъ сообразнымъ съ этимъ общимъ началомъ. Не имѣемъ ли мы, слѣдовательно, права предположить, что питающая жидкость, содержащаяся въ тканяхъ животнаго и которую осмотическое растяженіе и измѣненія въ давленіи, зависящія отъ измѣненій въ положеніи животнаго, заставляютъ просачиваться то въ томъ, то въ другомъ направленіи, наконецъ дойдетъ дотого, что будетъ имѣть опредѣленныя направленія, по которымъ и будетъ двигаться взадъ и впередъ предпочтительно передъ другими направленіями; и что, вслѣдствіе повторяющагося прохожденія по нимъ, будетъ дѣлать ихъ все болѣе и болѣе проницаемыми, пока наконецъ не обратитъ въ удлиненныя пустоты? Такія дѣйствія должны происходить неизбѣжно, и повидимому они способны произвести по крайней мѣрѣ нѣкоторыя изъ замѣченныхъ явленій. Главные факты, указывающіе на то, что такова одна изъ причинъ развитія сосудистой системы, суть слѣдующіе.

Образованія, нормально повторяющіяся въ извѣстномъ мѣстѣ черезъ нѣкоторые промежутки времени, сопровождаются мѣстнымъ развитіемъ кровяныхъ сосудовъ. Періодическое созрѣваніе яйца у млекопитающихъ (Mammalia) служитъ тому примѣромъ. Въ волокнистомъ веществѣ яичника разбросано безчисленное количество мелкихъ пузырьковъ, микроскопичныхъ въ первыя стадіи ихъ развитія и заключенныхъ каждый въ своемъ маленькомъ яичномъ мѣшечкѣ. Нѣкоторыя изъ нихъ могутъ начать развиваться: причемъ опредѣляющею причиною, вѣроятно, является нѣкоторый небольшой избытокъ питанія. Когда развитіе становится быстрымъ, волосные сосуды сосѣдняго вещества яичника увеличиваются и образуютъ сплетеніе на стѣнкахъ яичнаго мѣшечка. Но такъ какъ въ распредѣленіи развивающихся яичекъ нельзя услѣдить никакого типа и такъ какъ увеличенію сосудистости вокругъ яйца предшествуетъ увеличеніе его до извѣстныхъ размѣровъ, то мы едвали можемъ отказаться отъ заключенія, что образованіе кровяныхъ сосудовъ происходитъ вслѣдствіе установленія потоковъ къ той точкѣ, гдѣ происходитъ ростъ. Быть можетъ, что, разъ начавшись, развитіе этого мѣстнаго сосудистаго строенія завершается по извѣстному типу; но ясно, повидимому,

что это большее развитіе кровяныхъ сосудовъ вокругъ растущаго яичка первоначально вызывается втягиваніемъ соковъ, по направленію къ нему. Ненормальныя образованія еще лучше поясняютъ это отношеніе между причиною и послѣдствіемъ. Ложныя перепонки, иногда находимыя въ дыхательныхъ трубкахъ во время крупа, можетъ статься, должны быть признаны ненормальными лишь въ ограниченномъ смыслѣ: можно пожалуй сказать, что ихъ сосудистыя системы складываются по типу перепонокъ, которымъ онѣ сродны. Но едвали это можетъ быть сказано про болѣзненныя образованія, причисляемыя къ злокачественнымъ. Кровяные сосуды, въ головномъ ракѣ, увеличиваются и развѣтвляются, часто до громадныхъ размѣровъ, вслѣдствіе развитія болѣзненной массы, къ которой они приносятъ кровь. Какъ ни чуждо это строеніе, въ цѣломъ, типу организма, и какъ въ значительной мѣрѣ ни чужда его ткань той ткани, на которой она располагается, тѣмъ неменѣе бываетъ же, что ростъ чуждой ткани и сопровождающее его извлеченіе матерьяловъ изъ кровяныхъ сосудовъ вызываютъ соотвѣтственный ростъ этихъ сосудовъ. Такимъ образомъ, если только мы не признаемъ, что есть особо созданный типъ сосудистой системы для каждаго рода болѣзненнаго образованія (а даже и это не много поможетъ, такъ какъ сосудистая система не представляетъ постоянства въ предѣлахъ каждаго отдѣльнаго рода), то необходимо должны признать, что, такъ или иначе, потоки крови сами являются здѣсь прямымъ орудіемъ для образованія себѣ каналовъ. Можно напомнить еще одинъ разрядъ фактовъ, приведенныхъ раньше (§ 67) въ примѣръ приспособленія. Когда какой-нибудь главный каналъ для крови, ведущій къ какой-нибудь части тѣла, или идущій отъ нея, дѣлается непроходимымъ, то изъ числа каналовъ, ведущихъ къ этой части тѣла, или идущихъ отъ нея, нѣкоторые увеличиваются до размѣровъ потребныхъ для исполненія излишнихъ выпадающихъ на ихъ долю обязанностей: и мы должны заключить, что увеличеніе вызывается здѣсь увеличеніемъ проходящихъ чрезъ нихъ потоковъ.

Таковы факты, индуктивно подтверждающіе приведенную выше дедукцію. Правда, что подробности процесса остаются для насъ темными. Какимъ образомъ кровеносные каналы пріобрѣтаютъ ограничивающія перепонки, а многіе изъ нихъ—мышечные покровы, этого намъ не поможетъ уразумѣть гипотеза. Но приведенные факты значительно подтверждаютъ мнѣніе, что начало развитію сосудовъ кладется непосредственнымъ уравновѣшеніемъ; хотя на косвенное уравновѣшеніе и могла выпасть главная доля въ установленіи строеній, которыми окончательно отличаются сосудистыя системы.

§ 301. Изъ остающихся внутреннихъ тканей, перейдемъ теперь къ костямъ. Какимъ образомъ дифференцируется эта плотная ткань, служащая въ большинствѣ случаевъ внутреннею подпорой?

Уже при разсмотрѣніи позвоночнаго скелета съ морфологической точки зрѣнія (§ 256) было указано, что образованіе плотныхъ тканей, внутреннихъ, равно какъ и внѣшнихъ, совершается, по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, тѣми самыми механическими силами, которымъ требуется оказывать сопротивленіе. Тогда мы не могли остановиться на изслѣдованіи процесса,

путемъ котораго это происходитъ: такъ какъ этотъ вопросъ есть вопросъ физіологическій, а не морфологическій. Съ тѣхъ поръ мы попытались дать отвѣты на нѣкоторые сродные вопросы. Были указаны нѣкоторыя дѣйствія, которымъ можно приписать образованіе плотныхъ внутреннихъ тканей въ растеніяхъ; а еще дальше, было указано на нѣкоторыя аналогичныя дѣйствія, какъ на причины образованія нѣкоторыхъ наружныхъ плотныхъ тканей въ животныхъ. Теперь мы должны изслѣдовать, не однородныя ли этому дѣйствія произвели и эти внутреннія плотныя ткани въ животныхъ.

Задача сложная. Кости проходятъ не одну стадію развитія: прежде чѣмъ окостенѣть, онѣ являются перепонками или хрящами, и ихъ послѣдовательныя составныя части настолько различны между собою, что результаты механическихъ дѣйствій на нихъ различны. И когда мы имѣемъ дѣло съ переходными состояніями, въ которыхъ кость состоитъ изъ смѣшанныхъ тканей, имѣющихъ различныя физическія свойства, и различныхъ по анатомическому строенію, то результаты дѣйствія механическихъ силъ становятся слишкомъ сложными, чтобы можно было прослѣдить ихъ въ точности. Поэтому всякій шагъ на пути къ истолкованію долженъ быть разсматриваемъ лишь какъ попытка. Если анализъ и сравненіе покажутъ, что явленія не несогласимы съ гипотезою механическаго генезиса, то это будетъ уже все, чего можно было ожидать. Разсмотримъ же сперва поближе механическія условія, которымъ подлежатъ кости.

Эндоскелетъ млекопитающаго со связками и мышцами, соединяющими его части, можно, если хотите, сравнить съ постройкою изъ брусьевъ и связей, въ которой, вообще, брусья выдерживаютъ давленія, а связи — растяженія. Стропила обыкновенной желѣзной крыши дадутъ понятіе объ отправленіяхъ этихъ двухъ элементовъ и о требуемыхъ отъ нихъ механическихъ свойствахъ. Эти стропила состоятъ съ одной стороны изъ частей, которыя должны каждая выдерживать давленія по своей длинѣ, съ другой — изъ частей, которыя должны каждая выдерживать растяженіе по своей длинѣ; и эти брусья и связи устроены различно, чтобы приспособить ихъ къ этимъ различнымъ механическимъ дѣйствіямъ. Далѣе, слѣдуетъ замѣтить, что хотя стойкость стропилъ столько же зависитъ отъ гибкихъ связей, сколько и отъ несгибаемыхъ брусьевъ, однако связи способствуютъ стойкости лишь тѣмъ, что держатъ брусья въ такомъ положеніи, чтобы они не могли уклониться отъ выпадающихъ на ихъ долю давленій. Но такое же отношеніе существуетъ и между костями и мышцами, съ тѣмъ только различіемъ, что здѣсь связи могутъ вытягиваться и укорачиваться, а брусья могутъ вращаться въ своихъ сочлененіяхъ. Механическія отношенія отъ этого не измѣняются. Дѣйствія въ сущности остаются тѣ же самыя, какъ въ то время, когда животное стоитъ и держится въ вытянутомъ положеніи, такъ и тогда, когда оно измѣняетъ свое положеніе,—тѣ же самыя постольку, что въ томъ и другомъ случаѣ мы имѣемъ группу гибкихъ частей, которыя подлежатъ растяженію, и группу стойкихъ частей, которыя оказываютъ сопротивленіе. Достаточно вспомнить внезапное осѣданіе и паденіе, слѣдующія за параличемъ мышцъ, или же не-

способность голаго скелета стоять, чтобы увидѣть, что однихъ брусьевъ безъ связей было бы недостаточно. И достаточно вообразить, въ какую безформенную массу обратился бы человѣкъ, лишенный костей, чтобы увидѣть, что однихъ связей безъ брусьевъ также было бы недостаточно. Прослѣдить, какимъ образомъ на каждую отдѣльную кость распространяется подлежащее давленіе, не всегда возможно. Хотя легко понять, какимъ образомъ сгибающая или разгибающая мышца руки своимъ растяженіемъ оказываетъ реактивное давленіе вдоль по плечевой кости (humerus) и имѣетъ возможность произвести свое дѣйствіе только потому, что плечевая кость несгибаема; однако не такъ легко понять, какимъ образомъ происходитъ подобное же дѣйствіе въ такихъ костяхъ, какъ бедро лошади. Но такъ какъ вѣсъ заднихъ частей долженъ передаваться отъ таза къ ступнямъ, и именно черезъ кости, то, ясно, хотя эти кости и образуютъ весьма искривленную линію, все-таки вѣсъ долженъ производить давленіе вдоль оси каждой изъ нихъ: причемъ соотвѣтственныя мышцы и связки служатъ здѣсь, какъ и въ другихъ случаяхъ, чтобы удерживать кости такъ, чтобы онѣ несли тяжесть, а не измѣняли своего положенія вслѣдствіе ея. Не забывая, что нѣкоторымъ отросткамъ костей приходится выдерживать растяженія, мы можемъ сказать, что вообще, хотя отнюдь не повсемѣстно, кости суть внутреннія плотныя массы, которымъ приходится выносить давленія, — давленія, которыя въ цилиндрическихъ костяхъ становятся продольными сжиманіями. Оставляя въ сторонѣ исключительные случаи, разсмотримъ кости въ качествѣ такимъ именно образомъ обусловленныхъ массъ.

Когда мы приводили основанія, всилу которыхъ слѣдуетъ признать, что позвоночный скелетъ возникъ механически, то однимъ изъ приведенныхъ нами въ доказательство фактовъ было то обстоятельство, что у позвоночныхъ животныхъ обращеніе хрящеваго хребта въ костяной начинается съ периферіи (§ 257): причемъ каждый позвонокъ сперва является въ видѣ костянаго кольца, окружающаго хрящевую массу. Было указано также, что это периферическое окостенѣніе есть окостенѣніе, происходящее въ областяхъ наибольшихъ давленій. Не одни позвонки слѣдуютъ такому пути въ своемъ развитіи. Въ цилиндрической кости, хотя она и иначе обусловлена, мѣста, гдѣ начинается окостенѣніе, всегда суть тѣ мѣста, на долю которыхъ падаютъ наибольшія напряженія. Разсмотримъ же, какимъ механическимъ дѣйствіямъ подлежитъ кость, подвергающаяся продольному давленію. Если сильно нажать конецъ трости объ землю, то трость согнется; и когда затѣмъ, будучи отпущена, трость отчасти возвратится къ первоначальной прямизмѣ, она снова сгибается, обыкновенно, въ ту же сторону, если повторить нажиманіе. Вызванное такимъ образомъ сгибаніе дѣйствуетъ на волокна трости почти такъ же, какъ то, которое мы произвели бы, положивъ трость горизонтально, оперши ее оконечностями на двѣ подпорки и къ серединѣ ея привѣсивъ нѣкоторый грузъ. Въ томъ и другомъ случаѣ волокна на выпуклой сторонѣ растягиваются, а на вогнутой сжимаются. Сходныя же дѣйствія происходятъ и въ прутѣ, который настолько толстъ, что не подается замѣтно подъ влія-

ніемъ приложенной силы. Но если только вещество его не совершенно однородно и форма не вполнѣ симметрична, а сила прилагается не въ точности вдоль его оси, то непремѣнно должно произойти нѣкоторое боковое изгибаніе; а слѣдовательно—нѣкоторое распредѣленіе растяженій и сжиманій вродѣ указаннаго. И далѣе, какъ фактъ особенно для насъ важный, замѣтимъ, что наиболѣе сильныя растяженія и сжиманія выдерживаются внѣшними слоями волоконъ. Но въ трубкѣ длинной кости, подвергающейся подобнаго же рода механическимъ дѣйствіямъ, наибольшія напряженія силъ выдерживаетъ точно также внѣшній слой. Слѣдовательно, именно въ этомъ слоѣ должно начаться, по механической гипотезѣ, окостенѣніе; и оно дѣйствительно здѣсь начинается, — и именно на половинѣ разстоянія отъ обоихъ концовъ, т. е. тамъ, гдѣ гнутіе производитъ во внѣшнихъ слояхъ наиболѣе сильныя дѣйствія.

Намъ однако здѣсь нельзя ограничиться замѣчаніемъ, что окостенѣніе начинается въ мѣстахъ наибольшаго напряженія; мы должны узнать причины, почему оно происходитъ именно такъ. Можемъ ли мы начертать физическія дѣйствія, вызывающія это отложеніе плотной ткани? Я полагаю, что можно указать на одну «реальную причину», дѣйствующую въ этомъ случаѣ; хотя можетъ еще быть сомнѣніе въ томъ, чтобы одной ея было достаточно. Выше мы пришли къ заключенію, что въ извѣстныхъ другихъ случаяхъ образованіе плотной ткани является косвеннымъ результатомъ перемежающагося усиленія и ослабленія давленія на сосуды, проходящіе по данной части организма; и теперь намъ предстоитъ изслѣдовать, происходятъ ли въ развивающихся костяхъ тѣ же дѣйствія и такимъ путемъ, чтобы произвести наблюдаемые результаты. Прежде всего мы встрѣчаемся съ затрудненіемъ, которое повидимому невозможно устранить, а именно, что хрящъ есть несосудистая ткань: это вещество, изъ котораго состоятъ неокостенѣвшія кости, не наполнено повсюду мелкими каналами, несущими питающую жидкость, и слѣдовательно не можетъ быть мѣстомъ такихъ дѣйствій, какія были ранѣе указаны. Это кажущееся затрудненіе даетъ, однако, лишь новое подтвержденіе. Ибо хрящъ, совершенно лишенный кровяныхъ сосудовъ, не окостенѣваетъ: окостенѣніе происходитъ лишь въ тѣхъ его мѣстахъ, куда проникаютъ волосные сосуды. Такимъ образомъ, мы находимъ новое основаніе въ пользу предположенія, что образованіе костей происходитъ вслѣдствіе указанной причины; ибо оно происходитъ тамъ, гдѣ механическія напряженія въ состояніи произвести описанныя дѣйствія, причемъ его не бываетъ тамъ, гдѣ механическія напряженія не могутъ ихъ произвести. Разсмотримъ нѣсколько подробнѣе, какіе здѣсь являются дѣятели и какъ они совмѣстно дѣйствуютъ въ этихъ частныхъ условіяхъ. Повидимому возможно, что каналы, существующіе въ поверхностномъ слоѣ хрящеватой кости, сами обязаны своимъ происхожденіемъ механическимъ дѣйствіямъ. Ибо всякій разъ, какъ масса хряща подвергается напряженіямъ и ея поверхностные слои особенно растягиваются и сжимаются, то питающая жидкость, диффузированная въ веществѣ хряща, подвергаясь сжиманію, должна стремиться высочиться черезъ поверхность хряща, и возвратиться назадъ, когда давленіе прекра-

тится. Постоянное повтореніе такихъ перемежающихся движеній жидкости будетъ въ состояніи образовать каналы. Сперва вполнѣ поверхностные и незамѣтные, они затѣмъ станутъ болѣе замѣтными; ибо, когда имъ разъ положено начало, то перемежающіеся потоки жидкости не дадутъ прибавляющемуся къ поверхности веществу закрыть отверстія этихъ каналовъ. И такимъ образомъ можетъ постепенно образоваться сосудистый слой замѣтной толщины. Но мы ограничимся однимъ намекомъ на это, такъ какъ для нашей аргументаціи достаточно будетъ начать съ той поры, когда уже существуетъ поверхностный сосудистый слой, и разсмотрѣть, что̀ происходитъ въ немъ.

Хрящи упруги—нѣсколько растяжимы, и подъ давленіемъ расползаются въ стороны, но съ прекращеніемъ давленія возвращаются къ прежней формѣ. Какимъ же вліяніямъ подвергнутся волосные сосуды, проходящіе черезъ такое вещество, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ это вещество будетъ подвергаться напряженію вслѣдствіе гнутія? Расположенные на выпуклой сторонѣ подвергнутся боковому сжиманію, точно также какъ разсмотрѣнные раньше сосуды, находящіеся на выпуклой сторонѣ сгибаемой вѣтви; и какъ въ одномъ случаѣ вызывается выпотѣніе сока въ сосѣднюю прозенхиму, такъ въ другомъ случаѣ происходитъ выпотѣніе серозной жидкости въ сосѣдній хрящъ: результатомъ же въ обоихъ случаяхъ является избытокъ питанія и увеличеніе твердости. Но тутъ параллелизмъ кончается. Въ побѣгѣ растенія, сгибаемомъ вѣтрами въ различныя направленія, сторона, только-что сжимавшаяся, растягивается; и вслѣдствіе этого сжиманіе сосудовъ, составляющее результатъ растяженія, достаточно для питанія и отвердѣнія тканей со всѣхъ сторонъ побѣга. Но въ кости оно не такъ. Согнувшись въ одну сторону подъ вліяніемъ продольнаго давленія и насколько возможно вернувшись къ первоначальной формѣ съ прекращеніемъ давленія, кость снова гнется въ ту же сторону, когда снова подвергается продольному давленію. Поэтому вещество на вогнутой ея сторонѣ, такъ какъ оно никогда не принимаетъ выпуклой формы, не подвергаясь гнутіямъ въ другую сторону, никогда бы не получило избыточнаго питанія, еслибы не происходило еще какое-нибудь другое дѣйствіе. Но если мы разсмотримъ, какъ должны дѣйствовать перемежающіяся давленія на хрящъ, то увидимъ, что избытокъ питанія будетъ получаться въ немъ и на внутренней сторонѣ. Сдавите между двумя стеклами тонкій кусокъ каучука, въ которомъ прорѣзано отверстіе. Расползаясь въ стороны отъ центра, каучукъ вмѣстѣ съ тѣмъ расползается и по направленію къ центру, такъ что отчасти закрываетъ отверстіе. Повсюду частицы движутся въ направленіи наименьшаго сопротивленія; а для частицъ ближайшихъ къ отверстію это направленіе будетъ въ сторону отверстія. Пусть теперь это отверстіе изображаетъ поперечное сѣченіе одного изъ волосныхъ сосудовъ, проходящихъ въ хрящѣ, и тогда будетъ ясно, что сжимаемый хрящъ будетъ сдавливать проходящіе черезъ него волосные сосуды и на той сторонѣ не окостенѣвшей кости, которая становится вогнутою вышеописаннымъ путемъ; и, при отсутствіи совершенной однородности въ хрящѣ, сдавливаніе вызоветъ избыточное выпотѣніе изъ волосныхъ сосудовъ въ хрящъ. Такимъ образомъ, каждое лишнее напряженіе даетъ хрящу, на долю

котораго оно выпадаетъ, лишній запасъ матерьяловъ для роста. Такъ что та часть, которая теперь, сгибаясь болѣе чѣмъ другая, оказывается слабѣйшею, перестаетъ быть потомъ слабѣйшею. Что же произойдетъ послѣ этого? Какая-нибудь другая сторона подастся немного — гнутія будутъ происходить въ нѣкоторой другой плоскости; и части хряща, на которыя теперь будутъ распространяться повторяющіяся растяженія и сжиманія, укрѣпятся. Такимъ образомъ количество питанія, наибольшее въ томъ мѣстѣ, гдѣ гнутіе наибольшее и измѣняющееся съ измѣненіемъ дѣйствія силъ, установитъ въ каждой точкѣ равновѣсіе между сопротивленіями и напряженіями. Такимъ же образомъ вызовется и периферическое отвердѣніе, находимое нами въ костяхъ, которыя такъ обусловлены. Какъ въ побѣгѣ мы видѣли, что отложеніе древесины происходитъ около внѣшней поверхности цилиндра, гдѣ оно и должно происходить согласно гипотезѣ; такъ и тутъ мы видимъ, что цилиндръ съ плотною внѣшнею оболочкою и пористою или пустою внутренностью образуется избыткомъ выпотѣнія и отвердѣнія тамъ, гдѣ напряженія достигаютъ наибольшей величины. Процессы будутъ существенно тѣ же и въ костяхъ, подверженныхъ болѣе сложнымъ механическимъ дѣйствіямъ; каковы нѣкоторыя плоскія кости и другія, служащія внутренними поддержками. Будутъ ли напряженія продольныя или поперечныя, крутящія или смѣшанныя, они все-таки будутъ сильнѣе дѣйствовать на внѣшнія части кости, чѣмъ на внутреннія. Они, слѣдовательно, всюду будутъ стремиться произвести сопротивляющіяся массы, у которыхъ внѣшнія части будутъ плотнѣе внутреннихъ. И, причиняя большій ростъ тамъ, гдѣ они будутъ сильнѣе, они вызовутъ воздѣйствующія силы, способныя ихъ уравновѣсить,—вызовутъ такія формы и такую толщину костей, которыя представляютъ сопротивленія равныя напряженіямъ, какъ бы эти послѣднія ни были многочисленны и разнообразны. Безъ сомнѣнія, встрѣчаются и затрудненія при такомъ истолкованіи. Можно возразить, что силы, дѣйствующія описаннымъ образомъ на внѣшніе слои, слишкомъ мало сжимаютъ волосные сосуды, для того чтобы произвести приписываемые имъ результаты; и еслибы эти силы распредѣлялись равномѣрно по всей длинѣ слоевъ, то это вѣроятно и было бы справедливо. Но достаточно согнуть какую-нибудь гибкую массу и замѣтить, какъ образуются морщины на вогнутой поверхности, чтобы убѣдиться въ томъ, что податливость тканей при гнутіи будетъ неравномѣрна по длинѣ окостенѣвающей кости. При отсутствіи же полной однородности перемежающаяся податливость будетъ въ иныхъ мѣстахъ значительнѣе, чѣмъ въ другихъ, а въ одной какой-нибудь точкѣ—больше, чѣмъ во всѣхъ остальныхъ. Въ этихъ слабѣйшихъ точкахъ, и преимущественно въ одной, сосредоточится дѣйствіе на волосные сосуды. Когда произойдетъ избытокъ отложенія въ слабѣйшей точкѣ — центрѣ начинающагося окостенѣнія, то эта точка перестанетъ быть слабѣйшею; и сосѣднія точки теперь станутъ слабѣйшими, сдѣлаются мѣстомъ податливости и отвердѣнія. И по мѣрѣ того, какъ слой будетъ наполняться неподающимся веществомъ, остальныя еще сжимаемыя его части и содержимые ими сосуды бу-

дутъ все сильнѣе сжиматься. Можетъ быть также замѣчено, что гипотеза несовмѣстима съ продолжительнымъ существованіемъ хряща между эпифизами костей и костяными массами, на концахъ которыхъ они находятся. Но на это есть то возраженіе, что такъ какъ мѣста, занимаемыя этимъ хрящемъ, суть тѣ, гдѣ происходитъ удлиненіе кости, то неокостенѣніе есть отчасти только кажущееся,—вѣрнѣе, что образуется новый хрящъ, по мѣрѣ того какъ прежде существовавшій хрящъ окостенѣваетъ; и затѣмъ еще то возраженіе, что медленность окончательнаго окостенѣнія этой части есть слѣдствіе ея несосудистости и того, что механическія условія не благопріятствуютъ пріобрѣтенію ею сосудистости. Кромѣ того, противъ возраженія, что въ эпифизахъ окостенѣніе начинается не на поверхности, а внутри массы хряща, можно выставить объясненіе параллельное тому, которое было выше (§ 293, прим.) дано затвердѣнію, происходящему на глубинѣ при такомъ внѣшнемъ давленіи, которое, въ теченіе долгихъ промежутковъ времени, не прекращается вполнѣ, какъ напр. во внутренней мозоли, въ узлѣ на подъемѣ ноги или въ затвердѣніи на колѣнѣ.

Конечно, мы вовсе не утверждаемъ того, чтобы это развитіе костей путемъ непосредственнаго уравновѣшенія совершалось въ одной особи. Хотя изъ самой аргументаціи слѣдуетъ, что въ каждой особи процессъ споспѣшествуется и видоизмѣняется частными дѣйствіями, которымъ подлежатъ отдѣльныя кости, однако основныя черты строенія, принимаемаго костями, принимаются ими согласно унаслѣдованному типу. Но это не представляетъ затрудненія. Самъ типъ долженъ быть разсматриваемъ какъ результатъ накопленія такихъ измѣненій, передававшихся и усиливавшихся изъ поколѣнія въ поколѣніе. Дѣйствія, описанныя выше какъ-бы происходящими въ кости особи, должны быть понимаемы какъ дѣйствія, производящія полный свой результатъ мало по малу, въ соотвѣтственныхъ костяхъ длиннаго ряда особей. И если такимъ образомъ могло совершиться въ особи хоть слабое измѣненіе и такое измѣненіе могло вполнѣ или отчасти быть унаслѣдовано, то становится сейчасъ понятнымъ, какъ могли наблюдаемыя теперь строенія возникнуть указаннымъ путемъ въ теченіе геологическихъ эпохъ.

Приведемъ кстати здѣсь одно сильное подтвержденіе. Если существуютъ такіе случаи, когда индивидуальныя кости, въ исключительной степени подлежащія вышеописаннымъ дѣйствіямъ, представляютъ и приписываемыя этимъ дѣйствіямъ измѣненія въ исключительныхъ размѣрахъ, то этимъ намъ значительно облегчится пониманіе того, какъ въ расѣ можетъ образоваться тотъ аггрегатъ измѣненій, который требуется гипотезою. Такіе случаи встрѣчаются у дѣтей больныхъ англійскою болѣзнью. Я обязанъ м-ру Бёскъ указаніемъ на эти ненормальныя образованія плотной ткани, которыя повидимому никакъ нельзя признать за результаты механическихъ дѣйствій и воздѣйствій. Только прослѣдивъ совершающійся здѣсь процессъ, напалъ я на изложенное выше специфичное истолкованіе нормальнаго процесса. Когда, вслѣдствіе пороковъ въ организаціи, кости окостенѣваютъ не съ надлежащею скоростью, а между тѣмъ подвергаются обыкновеннымъ напряженіямъ, онѣ искрив-

ляются. Вспомнивши то, что̀ происходитъ въ массѣ, подавшейся въ извѣстномъ направленіи подъ вліяніемъ силы, которой она не могла противостать, и снова подвергшейся вліянію той же силы за нѣсколько времени до того, какъ она приняла прежнюю форму, слѣдуетъ заключить, что если кость подвергается ряду сгибаній, между тѣмъ какъ жидкость ея волосныхъ сосудовъ бѣдна матеріялами, нужными для образованія плотной ткани, то не будетъ соразмѣрнаго усиленія частей, выдерживающихъ наибольшія напряженія; и эти части будутъ подаваться. Это и бываетъ въ англійской болѣзни. Но когда это случилось, то происходитъ то, что̀, на языкѣ цѣлесообразности, зовется вылечивающимъ процессомъ. Возьмемъ кость, всего чаще поражаемую, — бедро; и положимъ, что постоянное искривленіе причинено въ ней тяжестью тѣла; результатомъ будетъ необычайное отложеніе хрящеваго и костнаго вещества на вогнутой сторонѣ кости. Если кость изобразить натянутымъ лукомъ, то отложеніе происходитъ въ части, изображаемой пространствомъ между лукомъ и струною. И, происходя тамъ, гдѣ его сопротивленіе наиболѣе дѣйствительно, отложеніе ростетъ до тѣхъ поръ, пока, наконецъ, приблизительно прямая часть кости, образующаяся внутри дуги, не сдѣлается достаточно сильною, чтобы выдерживать давленіе, не уступая ему сколько-нибудь замѣтно. Но ясно, что это непосредственное приспособленіе, такъ похожее на спеціальное предусмотрѣніе и представляющее замѣчательный примѣръ того, что на медицинскомъ, но не научномъ языкѣ называется vis medicatrix naturae, есть не болѣе какъ результатъ вышеописанныхъ механическихъ дѣйствій и воздѣйствій, происходящій въ исключительныхъ условіяхъ. Всякій разъ какъ такая согнутая кость подвергается дѣйствію снова сгибающей ее силы, наиболѣе сильное сжиманіе падаетъ на долю вещества, находящагося на ея вогнутой сторонѣ. Слѣдовательно, всякій разъ волосные сосуды, проходящіе по этой части ея вещества, сильно сдавливаются—гораздо болѣе, чѣмъ сколько сдавливались бы они, или всѣ прочіе волосные сосуды, еслибы кость оставалась прямою. Слѣдовательно, при каждомъ повтореніи напряженія, содержимое этихъ волосныхъ сосудовъ выливается въ большемъ изобиліи, чѣмъ при нормальныхъ условіяхъ. Матеріялы для образованія ткани доставляются въ большемъ количествѣ, чѣмъ то, которое можетъ ассимилировать уже образованная ткань; и изъ избытка выпотѣвающей плазмы образуется новая ткань. Между вогнутою поверхностью и надкостною плевою накопляется слой способнаго организоваться вещества; сообразно общему ходу роста тканей, въ немъ появляются новые волосные сосуды; и вотъ прибавочный слой принимаетъ гистологическій характеръ слоя, изъ котораго онъ выростаетъ. Что же происходитъ затѣмъ? Этотъ прибавившійся слой отстоитъ дальше отъ нейтральной оси, чѣмъ выдвинувшій его слой, а потому теперь ему приходится выдерживать наибольшее сжиманіе, всего болѣе сдавливаются его волосные сосуды. Мѣсто наибольшаго выпотѣванія и наиболѣе быстраго отложенія вещества переносится, слѣдовательно, въ этотъ новый слой; и въ тоже время, какъ дѣятельное питаніе увеличиваетъ его плотность, избытокъ способнаго организоваться вещества образуетъ поверхъ

него новый слой; и послѣдовательно прибавляющіеся такимъ образомъ слои заполняютъ пространство между вогнутою стороною кости и хордою образуемой ею дуги. Что же, спрашивается, кладетъ предѣлъ занятію этого пространства? Что останавливаетъ процессъ его заполненія? Отвѣтъ на этотъ вопросъ будетъ ясенъ, если вспомнить, что здѣсь дѣйствуетъ такая причина, которая постепенно уменьшаетъ силы, дѣйствующія на каждый новый слой. Ибо поперечное сѣченіе шагъ за шагомъ увеличивается; а увеличеніе пространства, на которое распредѣляется несомый вѣсъ, вызываетъ соотвѣтственное уменьшеніе давленія на каждую часть этого пространства. Далѣе, по мѣрѣ того какъ поперечные размѣры кости увеличиваются, матеріялы, составляющіе ея выпуклые и вогнутые слои, удаляясь отъ нейтральной оси, занимаютъ все болѣе и болѣе выгодное положеніе для того, чтобы сопротивляться выдерживаемымъ напряженіямъ. Такъ что, вслѣдствіе увеличенія количества плотнаго вещества и вслѣдствіе его механически болѣе выгоднаго положенія, гнутія кости постепенно уменьшаются. Но по мѣрѣ ихъ уменьшенія уменьшается также и сжиманіе вещества и волосныхъ сосудовъ въ каждомъ новомъ слоѣ, образующемся на вогнутой поверхности; вслѣдствіе чего, являющіеся результатомъ сжиманія ростъ и отвердѣніе становятся медленнѣе. Очевидно слѣдовательно, что прибавленія, медленно уменьшаясь, наконецъ прекратятся; и это случится тогда, когда кость болѣе не будетъ гнуться. Другими словами, утолщеніе кости достигнетъ своего предѣла тогда, когда явится равновѣсіе между дѣйствующими и сопротивляющимися силами. Здѣсь мы, въ самомъ дѣлѣ, можемъ съ большою ясностью прослѣдить процессъ непосредственнаго уравновѣшенія, — можемъ видѣть, какъ необычная сила, дѣйствующая на подвижное равновѣсіе организма и не разрушающая его, обращается на произведеніе измѣненій до тѣхъ поръ, пока воздѣйствіе не уравновѣситъ дѣйствія.

Что, впрочемъ, теперь особенно намъ нужно,—это показать, насколько это явное приспособленіе подтверждаетъ общую аргументацію. Несомнѣнно, что въ этомъ случаѣ кость образуется подъ вліяніемъ механическихъ силъ, и образуется тамъ, гдѣ она наиболѣе успѣшно противодѣйствуетъ этимъ силамъ. Этотъ результатъ, необъяснимый инымъ путемъ, объясняется вышеизложенною гипотезою. И въ виду того, что это спеціальное отложеніе кости объясняется дѣйствіями, подобными тѣмъ, которымъ приписано образованіе костей вообще, вѣроятность того, что таковы въ самомъ дѣлѣ силы, дѣйствующія при образованіи костей, становится весьма значительною.

Конечно, этимъ вовсе еще не утверждается, чтобы кости возникали только этимъ путемъ. Происхожденіе костей черепа и разнообразныхъ накожныхъ костей нельзя объяснить такимъ образомъ. Въ этихъ случаяхъ единственно возможною причиною слѣдуетъ, повидимому, признать естественный подборъ благопріятныхъ измѣненій,—уравновѣшеніе здѣсь косвенное. Мы знаемъ, что отъ времени до времени происходятъ костныя отложенія въ такихъ мѣстахъ, гдѣ обыкновенно ихъ не бываетъ; и такія, первоначально ненормальныя отложенія, если они происходятъ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ присутствіе ихъ до нѣкоторой степени выгодно, легко могутъ быть упрочены и усилены выживаніемъ приспособ-

леннѣйшихъ. Особенно вправѣ мы этого ожидать тамъ, гдѣ конституціональное стремленіе къ образованію кости установилось дѣйствіями, вродѣ вышеописанныхъ; ибо общеизвѣстенъ тотъ фактъ, что дифференцированные типы тканей, сдѣлавшись разъ элементами организма, могутъ возникать иногда въ необычномъ мѣстѣ и воспроизвести тутъ всѣ свои особенные гистологическіе признаки. И это-то можетъ быть причиною того, что кости черепа, хотя онѣ и не подвергаются силамъ, подобнымъ тѣмъ, которыя вызываютъ въ другихъ костяхъ образованіе плотныхъ внѣшнихъ слоевъ, облекающихъ менѣе плотное внутреннее содержимое, тѣмъ неменѣе воспроизводятъ этотъ признакъ общій костному строенію вообще. И хотя несомнѣнно, что нѣкоторыя кости не обязаны своимъ существованіемъ прямому вліянію механическихъ силъ, однако я полагаю, что все-таки мы вправѣ сдѣлать заключеніе, что начало образованію костей кладется механическими силами.

§ 302. Каково происхожденіе нервовъ? Въ какомъ отношеніи находятся ихъ свойства къ свойствамъ протоплазмы, изъ которой вообще возникаютъ ткани? и какимъ путемъ нервъ дифференцируется изъ протоплазмы одновременно съ прочими тканями? Эти вопросы въ высшей степени любопытны; но положительныхъ отвѣтовъ на нихъ трудно ожидать. Все, что можно сдѣлать, это указать отвѣты, кажущіеся возможными.

Что способность, спеціально проявляемая нервомъ, въ слабой степени присуща протоплазмѣ, это очевидно. Саркода корненожки и вещество неоплодотвореннаго яйца проявляютъ движенія, изъ которыхъ необходимо слѣдуетъ, что у нихъ стимулъ распространяется изъ одной части въ другую; и въ лишенномъ нервовъ тѣлѣ полипа мы замѣчаемъ медленное передвиженіе и распространеніе сокращенія, вызваннаго прикосновеніемъ къ щупальцу,—сокращенія, заставляющаго заключить, что стимулъ, причиняющій сокращеніе, передается изъ одной части въ другую. Намъ незачѣмъ далеко искать вѣроятнаго происхожденія этого явленія. Есть сильныя основанія приписать его крайней неустойчивости органическихъ коллоидовъ, изъ которыхъ состоитъ протоплазма. Они, какъ всѣ коллоиды вообще, весьма легко принимаютъ различныя изомерныя формы; причемъ проявляютъ нетолько изомерность, но и полимерность. Далѣе, эта способность легко подвергаться частичному перераспредѣленію обнаруживается обыкновенно въ коллоидахъ быстрымъ распространеніемъ перераспредѣленія изъ одной части въ другую. Проф. Грэамъ показалъ, что вещество, находящееся въ этомъ состояніи, часто «пектизируется» почти мгновенно,—достаточно одного прикосновенія, чтобы преобразовать всю массу. Другими словами, измѣненіе молекулярнаго состоянія, разъ начавшись въ одномъ концѣ, распространяется вплоть до другаго,—стимулъ къ измѣненію движется; а это-то мы и видимъ въ нервѣ. Усвоивъ это, перейдемъ къ болѣе полному описанію разсматриваемаго случая.

Частичное измѣненіе, состоящее, какъ это и понятно, въ движеніи частицъ, передаетъ движеніе сосѣднимъ частицамъ, однородны ли онѣ съ ними или нѣтъ. Если сосѣднія частицы, будь онѣ того же или другаго рода, имѣютъ прочное сложеніе, то единственнымъ результатомъ будетъ временное увеличе-

ніе колебаній въ нихъ, какъ цѣлыхъ, или въ ихъ частяхъ; но если онѣ неустойчивы, то могутъ возникнуть болѣе или менѣе постоянныя измѣненія въ распредѣленіи или ихъ самихъ или ихъ частей. Это послѣднее особенно имѣетъ мѣсто въ сложныхъ частицахъ, изъ которыхъ состоитъ коллоидное вещество и въ еще большей степени органическіе коллоиды. Поэтому, слѣдуетъ заключить, что нарушеніе частичнаго распредѣленія въ какой-нибудь части живаго животнаго, вызванное внутренними или внѣшними дѣятелями, почти навѣрное произведетъ нарушеніе и измѣненіе въ нѣкоторыхъ изъ окружающихъ коллоидовъ, не подлежащихъ этому измѣненію непосредственно,—диффундируетъ волну измѣненія въ другія части организма; волну, которая, при отсутствіи совершенной однородности, въ иныхъ направленіяхъ распространится далѣе, чѣмъ въ другихъ. Разсмотримъ теперь, чѣмъ обусловливается различіе въ разстояніяхъ, проходимыхъ по различнымъ направленіямъ. Очевидно, что всякое частичное волненіе, распространяясь изъ нѣкотораго центра, пройдетъ всего дальше по тѣмъ путямъ, гдѣ встрѣтитъ наименьшее сопротивленіе. Какіе же это будутъ пути? Тѣ, по которымъ лежитъ наибольшее количество частицъ, способныхъ легко измѣниться подъ вліяніемъ диффундирующагося частичнаго движенія, но приэтомъ не поглощающихъ большаго количества этого движенія для перехода въ новое состояніе. Частицы довольно устойчивыя не легко будутъ распространять волненіе; ибо онѣ будутъ поглощать его на свои собственныя колебанія, вмѣсто того чтобы передавать его. Частицы неустойчивыя, но потребляющія движеніе на воспринятіе изомерныхъ формъ, также не легко будутъ передавать движеніе; ибо оно будетъ тратиться на производство въ нихъ измѣненій. Но неустойчивыя частицы, которыя, при своихъ изомерныхъ преобразованіяхъ, не будутъ поглощать движенія, а тѣмъ болѣе тѣ, которыя при такомъ преобразованіи освобождаютъ движеніе, станутъ быстро распространять всякое частичное волненіе; ибо онѣ будутъ передавать импульсъ сосѣднимъ частицамъ либо неуменьшеннымъ, либо усиленнымъ. Если мы теперь примемъ, — къ чему имѣемъ нетолько основанія, но даже вынуждены, — что протоплазма содержитъ два или нѣсколько коллоидовъ, въ смѣси, или слабомъ соединеніи (ибо она не можетъ состоять изъ простаго альбумина или фибрина, или казеина, или какого-либо другаго сроднаго простаго начала): то можно заключить, что всякое частичное волненіе, вызванное тѣмъ, что̀ мы называемъ стимуломъ, будетъ диффундироваться въ нѣкоторыхъ направленіяхъ далѣе, чѣмъ въ остальныхъ, если составныя части протоплазмы распредѣлены не вполнѣ однородно и если нѣкоторыя изъ нихъ подвергаются изомернымъ преобразованіямъ легче или съ меньшею тратою движенія, чѣмъ остальныя; и оно будетъ двигаться въ особенности по тѣмъ пространствамъ, которыя заняты по преимуществу частицами, порождающими частичное движеніе во время своихъ метармофозовъ, если вообще таковыя пространства имѣются. Но теперь спрашивается, какіе структурные результаты произведетъ на своемъ пути эта волна частичнаго нарушенія? Какъ видно изъ преобразованій, такъ быстро распространяющихся въ коллоидахъ, частицы, подвергшіяся нѣкоторо-

му измѣненію формы, способны сообщить подобное же преобразованіе формы сосѣднимъ частицамъ того же рода, — причина, вызывающая каждое перераспредѣленіе, передается и вызываетъ новое перераспредѣленіе. Вѣроятно, это обусловливается склонностью частичнаго движенія къ изохронизму. Если составныя части какой-нибудь частицы перерасположились и ихъ колебанія слѣдовательно измѣнились, то являются движенія несогласныя съ движеніями сосѣднихъ непреобразованныхъ частицъ, но которыя, вліяя на части такихъ непреобразованныхъ частицъ, стремятся произвести въ нихъ согласныя движенія, или иначе, стремятся произвести перерасположенія нужныя для этихъ согласныхъ движеній. Ограничивается ли это дѣйствіе строго изомерными веществами? или же оно распространяется и на тѣсно сродныя имъ вещества? Если съ частицами какого-нибудь сложнаго коллоида находятся въ смѣси частицы нѣкотораго сроднаго коллоида, или если съ частицами этого сложнаго коллоида находятся въ смѣси составныя части, изъ которыхъ могутъ образоваться другія такія частицы, то возникаетъ вопросъ, будетъ ли то самое вліяніе, которое стремится распространить изомерныя преобразованія, стремиться также образовать изъ сосѣднихъ составныхъ частей новыя частицы того же рода? Есть основаніе думать, что будетъ. Уже тогда, когда шла рѣчь о питаніи тканей (§ 64), было указано, что необходимо признать за всякою тканью способность выстраивать изъ приносимыхъ къ ней матеріяловъ частицы одного типа съ тѣми, изъ которыхъ она сама состоитъ. Это построеніе подобныхъ частицъ объясняется, повидимому, тѣмъ, что новыя, доставляемыя кровью составныя части стремятся вступить въ движенія изохронныя съ движеніями одинаковыхъ съ ними составныхъ частей ткани; чего онѣ могутъ достигнуть единственно сочетаніемъ въ одинаковыя сложныя частицы. Онѣ необходимо должны стремиться къ состоянію равновѣсія; это состояніе равновѣсія, — конечно подвижнаго, — должно быть такимъ, при которомъ онѣ совершали бы свои колебанія въ равныя времена съ сосѣдними частицами, а для того, чтобы совершать такія колебанія, онѣ должны распасться на группы, тожественныя съ расположенными вокругъ ихъ группами. Если таковъ общій законъ роста и возстановленія тканей, то мы вправѣ заключить, что онъ приложимъ и къ разсматриваемому случаю. Волна частичнаго нарушенія, проходя по ряду смѣшанныхъ между собою, тѣсно сродныхъ по составу коллоидовъ и производя изомерныя преобразованія въ частицахъ одного изъ нихъ, должна быть вмѣстѣ съ тѣмъ способна и образовать нѣсколько новыхъ частицъ того же типа во всякомъ мѣстѣ, гдѣ имѣются на лицо ихъ ближайшія составныя части, либо вовсе не соединенныя между собою, либо слабо соединенныя нѣкоторымъ другимъ довольно сходнымъ образомъ. И такое явленіе всего вѣроятнѣе произойдетъ тамъ, гдѣ частицы коллоида, подвергающіяся изомерному измѣненію, преобладаютъ, но гдѣ между ними разбросаны другія частицы, изъ которыхъ онѣ могутъ образоваться либо путемъ соединенія, либо путемъ преобразованія. Другими словами, волна частичнаго нарушенія, диффундированная изъ нѣкотораго центра и распространяющаяся по линіи, вдоль которой расположено наиболѣе частицъ способныхъ легко подвергнуться изомер-

ному преобразованію, будетъ въ тоже время способна произвести дальнѣйшее дифференцированіе этой линіи и придать ей характеръ большей чѣмъ прежде удобо-преобразуемости ея частицъ. Еще одинъ шагъ, и мы достигли истолкованія. По аналогіи не невѣроятно, что нѣкоторые изъ этихъ коллоидовъ, послѣ изомернаго преобразованія, вызваннаго слабымъ частичнымъ толчкомъ или усиленіемъ частичнаго движенія, вернутся къ прежнему частичному строенію, послѣ того какъ пройдетъ нарушеніе. Мы знаемъ, что частичное расположеніе, устойчивое при одной степени частичнаго волненія, при другой уже неустойчиво; и есть доказательства того, что иногда вызываются незамѣтныя перерасположенія весьма слабыми измѣненіями волненія частицъ. Вода представляетъ такой случай. Проф. Грэамъ приходитъ къ заключенію, что вода около 0° подвергается частичному перерасположенію,—что ледъ принимаетъ и коллоидную форму наравнѣ съ кристаллоидною, смотря по температурѣ. Пропустите черезъ него сильную волну частичнаго волненія, которую мы называемъ теплотою,—и его частицы аггрегируются однимъ образомъ. Пусть волна разсѣется, и его частицы вернутся къ прежнему образу аггрегированія. И такія преобразованія могутъ очевидно повторяться въ обоихъ направленіяхъ въ весьма тѣсныхъ предѣлахъ температуры. Но такое явленіе еще болѣе вѣроятно въ крайне неустойчивыхъ органическихъ коллоидахъ. Предположите, слѣдовательно, что нервный коллоидъ есть такой коллоидъ, котораго частицы измѣняютъ свою форму при прохожденіи волны сильнаго волненія, но возвращаются къ прежней формѣ послѣ того, какъ она пройдетъ, такъ какъ прежняя форма устойчивѣе по отношенію къ новонаступающимъ тогда условіямъ. Что же слѣдуетъ изъ этого? Слѣдуетъ, что частицы снова будутъ готовы подвергнуться изомерному преобразованію, когда снова появится стимулъ; какъ прежде, онѣ будутъ распространять преобразованіе преимущественно по тому пути, гдѣ онѣ наиболѣе обильны; какъ прежде, будутъ стремиться къ образованію новыхъ частицъ своего собственнаго типа; какъ прежде, будутъ обращать линію, по которой расположены, въ линію наиболѣе легкой передачи частичнаго волненія. Каждое повтореніе будетъ способствовать увеличенію, интегрированію, болѣе полному опредѣленію пути уходящаго частичнаго движенія—болѣе отодвигая отдаленную часть его и дѣлая начальную его часть болѣе проницаемою, — т. е. будетъ способствовать образованію линіи разряженія, линіи для проведенія впечатлѣній—нерва.

Таковъ рядъ, по моему мнѣнію не невѣрныхъ, дедукцій изъ извѣстныхъ намъ свойствъ коллоидовъ вообще и органическихъ коллоидовъ въ частности. И я полагаю, что природа и свойства нерва, отсюда вытекающія, лучше согласуются съ наблюденіями, чѣмъ природа и свойства нерва, вытекающія изъ другихъ гипотезъ. Правда, разсужденіе въ томъ видѣ, какъ оно здѣсь предложено, есть не болѣе какъ попытка и многое оно оставляетъ необъясненнымъ; оно не даетъ явнаго отвѣта на вопросы, отчего нервы образуются по однимъ линіямъ предпочтительно передъ другими? чѣмъ вызваны тѣ взаимныя отношенія, въ которыхъ они находятся? — вопросы, на которые мы будемъ, впрочемъ, имѣть возможность найти не неудовлетворительные отвѣты, когда будемъ имѣть дѣло съ физіо-

логическимъ интегрированіемъ. Мало того, оно ничего не говоритъ о генезисѣ узловъ. Ясно, что узелъ долженъ состоять изъ одинаково неустойчиваго коллоиднаго вещества, или даже еще болѣе неустойчиваго, которое, подвергшись нарушенію, принимаетъ нѣкоторое другое частичное расположеніе, химически можетъ быть болѣе простое, и приэтомъ выдѣляетъ значительное количество частичнаго движенія,—служитъ какъ-бы резервуаромъ частичнаго движенія, которое можетъ мгновенно разрядиться въ относящій нервъ, или нервы, когда оно высвободится вслѣдствіе раздраженія приносящимъ нервомъ. Гипотеза не указываетъ, какъ образуется такое строеніе. Но хотя и правда, что въ этихъ случаяхъ гипотеза безсильна, все-таки нельзя не сознаться, что мы имѣемъ возможность указаннымъ путемъ составить себѣ хоть нѣкоторое понятіе о томъ, какими дѣйствіями дифференцируется нервная ткань.

§ 303. Изслѣдованіе происхожденія мышечной ткани приводитъ къ разсужденію сходному съ предыдущимъ и служащему ему продолженіемъ. Сократимость, какъ и раздражимость, свойственна протоплазмѣ, или саркодѣ; и, какъ уже выше указано (§ 22), не невѣроятно, что это свойство зависитъ отъ изомернаго измѣненія въ одномъ изъ составляющихъ ее коллоидовъ. Очень вѣроятно, что изъ числа изомерныхъ измѣненій, одновременно вызываемыхъ въ этихъ коллоидахъ, одни могутъ сопровождаться значительнымъ измѣненіемъ объема, а другія — нѣтъ. Очевидно, что изомерное измѣненіе, происходящее въ коллоидѣ, изъ котораго мы производимъ нервъ, должно принадлежать къ такимъ, которыя не сопровождаются замѣтнымъ измѣненіемъ объема, ибо измѣненіе объема требуетъ «внутренней работы», какъ зовутъ ее физики, и слѣдовательно расхода силы. Наоборотъ, коллоидъ, изъ котораго возникаетъ мышца, можетъ быть коллоидомъ, легко переходящимъ въ такое изомерное состояніе, при которомъ онъ занимаетъ меньшій объемъ, причемъ нарушеніе частичнаго расположенія, вызывающее это сокращеніе, передается ему или отъ подвергающихся нарушенію сосѣднихъ частей нервнаго вещества; или же сообщается ему другимъ путемъ, непосредственными механическими или химическими стимулами; какъ это бываетъ тамъ, гдѣ не существуетъ нервовъ, или гдѣ прегражденъ доступъ ихъ вліяніямъ. Это истолкованіе, по видимому, находится въ прямомъ противорѣчіи съ тѣмъ фактомъ, что объемъ мышцы не уменьшается при сокращеніи, измѣняется же лишь одна форма. Говорятъ, то, что происходитъ въ мышцѣ какъ цѣломъ, происходитъ и въ каждомъ волокнѣ — укорачиваясь, оно вмѣстѣ съ тѣмъ утолщается. Есть, однако, возможность устранить это затрудненіе. Сокращающійся коллоидъ выдѣляетъ свою воду; и сократившійся коллоидъ, плюсъ высвобожденная вода могутъ занимать тотъ же объемъ, что и прежде, хотя самъ коллоидъ занимаетъ меньшій объемъ. Если противъ этого возразятъ, что въ такомъ случаѣ вода должна бы стать видимою между веществомъ мышцы и ея сарколемою, или оболочкою, то на это можно отвѣтить, что это вовсе не необходимо,—что она можетъ отлагаться во внутреннихъ промежуткахъ. Быть можетъ полосатое строеніе есть именно строеніе, облегчающее ея выпотѣніе и слѣдующее затѣмъ всасываніе; и отъ этого можетъ быть за-

виситъ болѣе быстрая сократимость полосатыхъ мышцъ. Допустивши умозрительную сторону этого истолкованія, посмотримъ теперь, насколько оно согласуется съ фактами. Если явленія таковы, каковыми мы ихъ предположили, то мышечный коллоидъ долженъ постоянно стремиться къ сокращенному или болѣе интегрированному состоянію, — къ такому, въ которое онъ, какъ показано д-ромъ Норрисомъ, особенно способенъ переходить, когда въ немъ былъ произведенъ искусственный параличъ, — къ такому, въ которомъ онъ впадаетъ вполнѣ въ rigor mortis. Видимое движеніе, порождаемое сокращеніемъ, можетъ возникнуть исключительно изъ преобразованія незамѣтнаго движенія. Это незамѣтное движеніе, внезапно проявляемое сокращающеюся массою, предполагаетъ переходъ составляющихъ ее частицъ въ болѣе устойчивое расположеніе. А такой переходъ невозможенъ безъ того, чтобы прежнее распредѣленіе не было неустойчивымъ. Съ этой точки зрѣнія становится также понятнымъ, какъ углеводороды и окисленные углеводороды, потребляемые при мышечныхъ дѣйствіяхъ, могутъ производить свои дѣйствія. При изложеніи «Данныхъ Біологіи» было сказано, что безазотистое вещество можетъ порождать только тепло, если превращается въ обращающихся жидкостяхъ, «если же превращеніе совершается въ какой-нибудь дѣятельной ткани, поглотившей вещество, то порождаются частью теплота, частью другая сила, подобно тому, какъ уголь при обыкновенномъ сожиганіи развиваетъ почти одну теплоту, при сожиганіи же въ печи паровой машины часть его теплоты превращается въ механическое движеніе» (§ 18), и послѣднія изслѣдованія обнаруживаютъ, что подобное этому отношеніе дѣйствительно существуетъ. †) Здѣсь выясняется возможный modus operandi. При потребленіи своемъ въ тканяхъ, эти безазотистые элементы пищи выдѣляютъ значительныя количества частичнаго движенія. Это происходитъ въ присутствіи мышечныхъ коллоидовъ, утратившихъ частичное движеніе при переходѣ въ устойчивое или сокращенное состояніе. И изъ выдѣляемаго ими частичнаго движенія можетъ быть возвращено частичное движеніе, израсходованное сократившимися коллоидами: частицы этихъ сократившихся коллоидовъ могутъ такимъ образомъ быть снова подняты до того неустойчиваго состоянія, лишаясь котораго онѣ снова могутъ породить механическое движеніе.

Такое воззрѣніе на природу и образъ дѣйствій мышцы, опирающееся на извѣстныхъ свойствахъ коллоиднаго вещества и согласное съ послѣдними заключеніями органической химіи и частичной физики, устанавливаетъ удобопонятное отношеніе между жизненными дѣйствіями низшихъ и высшихъ животныхъ. Если наблюдать движенія рѣсничекъ, ложноножекъ корненожки, тѣла полипа, или длинныхъ висячихъ щупальцевъ медузы, то мы увидимъ, до какой степени эти движенія согласны съ гипотезою. Помня, что сокра-

---

†) Смотри отчетъ объ опытахъ проф. Фика и Вислиценуса, переведенный пр. Уэпклиномъ въ «Philos. Magazine» за май или іюнь 1866. См. также статью проф. Франкланда въ сентябрской книжкѣ того же журнала.

тимое вещество развитой мышцы возбуждается не однимъ только нервнымъ дѣйствіемъ, но что, въ тѣхъ случаяхъ, когда уничтожено вліяніе нервовъ, сокращеніе вызывается въ немъ какъ механическимъ нарушеніемъ, такъ и химическимъ дѣйствіемъ, мы вправѣ заключить, что оно не отличается существенно отъ первичнаго сократимаго вещества, которое у низшихъ животныхъ измѣняетъ свой объемъ подъ вліяніемъ иныхъ стимуловъ, чѣмъ нервные. Мы поймемъ значеніе факта, заявленнаго д-ромъ Рэнсомомъ, что различные дѣятели, возбуждающіе и задерживающіе нерво-мышечныя движенія у развитыхъ животныхъ, возбуждаютъ и задерживаютъ также и движенія въ протоплазмѣ яйца. Мы поймемъ, почему ткани еще не дифференцировавшіяся въ нервы и мышцы, обладаютъ совмѣстно раздражимостью и сократимостью; поймемъ, какъ мышца и нервъ могутъ возникнуть путемъ отдѣленія изъ смѣси соотвѣтствующихъ имъ обоимъ коллоидовъ, изъ которыхъ одинъ, не измѣняя замѣтно своего объема при изомерныхъ измѣненіяхъ, легко передаетъ нарушеніе частичнаго расположенія, между тѣмъ какъ другой, сокращаясь при изомерныхъ измѣненіяхъ, не такъ легко передаетъ это нарушеніе; и какъ, вслѣдствіе такого дифференцированія и интегрированія проводящихъ и сокращающихся коллоидовъ, причемъ одни изъ нихъ развѣтвляются въ другихъ, становится возможнымъ, чтобы вся масса сокращалась внезапно, вмѣсто того чтобы сокращаться постепенно, какъ это замѣчается въ недифференцированной массѣ.

Остается отвѣтить на вопросъ — Что причиняетъ спеціализированіе сократимаго вещества? Что причиняетъ ростъ коллоидной массы, присвояющей себѣ монополію сократимости и предоставляющей другимъ сроднымъ коллоидамъ монополіи другихъ свойствъ? Естественный ли подборъ постепенно локализировалъ и увеличивалъ количество первоначальнаго мышечнаго вещества, или это совершилось вслѣдствіе частаго повторенія возбужденій и слѣдующихъ за возбужденіями сокращеній въ извѣстныхъ мѣстахъ? Я полагаю, есть основанія признать, что въ этомъ случаѣ непосредственное уравновѣшеніе дѣйствовало преимущественно передъ косвеннымъ. Разсужденіе, сдѣланное по поводу нерва, одинаково приложимо и къ мышцѣ. Данная часть недифференцированной ткани, въ которой преобладаетъ коллоидное вещество, сокращающееся при измѣненіи, будетъ, во время каждаго изъ этихъ измѣненій, стремиться къ образованію, изъ другихъ диффундированныхъ въ ней коллоидовъ, частицъ собственнаго типа: причемъ каждый толчокъ изомернаго преобразованія будетъ способствовать стремленію этихъ коллоидовъ вступить въ единеніе съ окружающими. Такимъ образомъ, постоянныя сокращенія будутъ благопріятствовать росту сокращающейся массы и ускорять дальнѣйшее ея дифференцированіе и интегрированіе. Если мы еще вспомнимъ, что мышечный коллоидъ долженъ сокращаться отъ механическаго нарушенія и что изъ механическихъ нарушеній одно, которое особенно легко можетъ дѣйствовать одновременно на всю его массу, вызывается растяженіемъ, то мы значительно облегчимъ себѣ пониманіе того, какъ образуются сократимыя ткани. Если растяженіе первоначально спокойнаго мышечнаго

коллоида вызываетъ въ немъ то нарушеніе частичнаго расположенія, которое ведетъ къ изомерному измѣненію и къ уменьшенію объема, тогда уже нѣтъ затрудненій въ объясненіи движеній рѣсничекъ. Становится понятнымъ образованіе сократимаго слоя въ сосудистой системѣ: за каждымъ растяженіемъ кровянаго сосуда, вызваннымъ притокомъ крови, послѣдуетъ съуженіе его; сердце будетъ пульсировать тѣмъ сильнѣе, чѣмъ сильнѣе будетъ его растяженіе; сила артерій будетъ развиваться по мѣрѣ увеличенія дѣйствующей на нихъ силы. И мы равнымъ образомъ получимъ истолкованіе увеличенія мускулярности пищепріемнаго канала, вызываемаго увеличеніемъ его растяженія.

Что образованіе сократимой ткани въ извѣстныхъ мѣстахъ происходитъ вслѣдствіе болѣе частаго возбужденія въ этихъ мѣстахъ сократимости, свойственной вообще недифференцированной ткани, совершенно согласно съ фактами, которые представляютъ намъ дифференцированныя ткани. Таково отношеніе, существующее между мышечнымъ упражненіемъ, мышечною силою и мышечнымъ строеніемъ; и намъ особенно важно обратить вниманіе на эти отношенія ради нѣкоторыхъ, представляемыхъ ими аномалій, которыя съ перваго взгляда кажутся несогласимыми съ убѣжденіемъ, что измѣненія, вызванныя въ мышцѣ ея отправленіями, могутъ быть унаслѣдованы.

Мышцы представляютъ между собою значительныя несходства по цвѣту,— въ нихъ можно наблюдать всѣ переходы отъ бѣлаго до темно-краснаго цвѣта. Есть различія между мышцами различныхъ животныхъ, между мышцами одного и того же животнаго въ различные его возрасты, между различными мышцами животнаго въ одинъ и то ъ же возрастъ. Мы бросимъ взглядъ на названные здѣсь факты, отмѣчая въ каждомъ случаѣ то, что для насъ особенно важно, т. е. связь между степенью дѣятельности мышцы и темнотою ея цвѣта. Холоднокровныя позвоночныя, какъ группа, отличаются отъ теплокровныхъ бѣлизною своего мяса, а вмѣстѣ съ тѣмъ и своею сравнительною неподвижностью. Хотя рыба и пресмыкающееся могутъ, на короткое время, проявить значительную силу, но они неспособны къ продолжительному упражненію. Птицы и млекопитающія представляютъ бо́льшую выносливость, рядомъ съ болѣе темнымъ цвѣтомъ мышцъ. Если затѣмъ сравнивать между собою птицъ или различныхъ млекопитающихъ, то встрѣчаются такія же различія, особенно при сравненіи между собою родственныхъ дикихъ и домашнихъ животныхъ. Домашнія куры имѣютъ болѣе свѣтлое мясо, чѣмъ большинство неприрученныхъ куриныхъ; и изъ этихъ послѣднихъ фазанъ, мало находящійся въ движеніи, имѣетъ болѣе свѣтлое мясо, чѣмъ постояно двигающіеся тетерева и куропатки. Мышцы овцы вообще свѣтлѣе мышцъ быка; и утверждаютъ, что мышцы кабана темнѣе мышцъ свиньи. Однако едвали не лучшимъ примѣромъ въ ряду общеизвѣстныхъ животныхъ служитъ различіе между зайцемъ и кроликомъ: безпріютный, дѣлающій большія экскурсіи, заяцъ имѣетъ темное мясо, между тѣмъ какъ имѣющій бѣлое мясо кроликъ проводитъ большую часть времени въ своей норѣ, и рѣдко уходитъ далеко отъ своего жилья. Подобный же смыслъ имѣетъ подобное же различіе и между молодыми и старыми

животными. Телятина гораздо бѣлѣе говядины, а мясо ягненка свѣтлѣе баранины. Хотя съ перваго взгляда можетъ показаться, что эти факты не служатъ подтвержденіемъ, такъ какъ ягнята въ своихъ играхъ расходуютъ повидимому больше мышечной силы, чѣмъ ихъ спокойныя матки, однако смыслъ различія именно тотъ, который мы ему приписываемъ. Ибо въ силу того закона, что напряженія, которыя приходится претерпѣвать животному, возрастаютъ пропорціонально кубамъ размѣровъ, между тѣмъ какъ силы, которымъ приходится ихъ преодолѣвать, возрастаютъ лишь пропорціонально квадратамъ этихъ размѣровъ (§ 46), на движенія взрослаго животнаго расходуется гораздо больше мышечныхъ усилій, чѣмъ на движенія молодаго животнаго: результатъ тотъ, что корова и овца сильнѣе упражняютъ свои мышцы, въ своихъ медленныхъ движеніяхъ, чѣмъ теленокъ или ягненокъ въ своихъ рѣзвыхъ движеніяхъ. Не мѣшаетъ прибавить еще нелишенный значенія фактъ, что домашнее животное, у котораго не происходитъ съ возрастомъ замѣтнаго утемнѣнія цвѣта мяса, а именно свинья, обыкновенно держится въ стойлѣ, и слѣдовательно ведетъ такую спокойную жизнь, что указанная нами причина темнѣнія и не должна имѣть мѣста. Но едвали не самое убѣдительное доказательство представляетъ различіе, существующее между дѣятельными и недѣятельными мышцами у одного и того же животнаго. Всѣмъ извѣстно различіе въ цвѣтѣ ножныхъ и грудныхъ мышцъ у куръ; а вмѣстѣ съ тѣмъ извѣстно и то, что куры болѣе упражняютъ свои ноги, чѣмъ крылья. Тоже самое видимъ мы и въ индюшкѣ, въ цесаркѣ и въ фазанѣ. А затѣмъ,—что̀ значительно подкрѣпляетъ доводъ,—мы видимъ, что въ куропаткѣ и тетеревѣ, принадлежащихъ къ тому же порядку, какъ и домашнія куры, но обыкновенно пользующихся своими крыльями столько же, сколько и ногами, различіе между цвѣтами соотвѣтственныхъ мышцъ или мало̀, или вовсе не существуетъ. Впрочемъ такими частными различіями еще не исчерпываются доказательства, ибо существуетъ еще гораздо болѣе многозначительное общее различіе. Мышца сердца, наиболѣе дѣятельная изъ всѣхъ мышцъ, темнѣе всѣхъ остальныхъ.

Связь явленій, подтверждаемая такимъ образомъ столь различными путями, приводитъ къ заключенію, что объемъ мышцы отнюдь не служитъ единственнымъ мѣриломъ силы, которую она способна произвести. Повидимому, при равенствѣ другихъ условій, темнота цвѣта измѣняется сообразно степени постоянства дѣйствія; между тѣмъ какъ, при равенствѣ другихъ условій, объемъ измѣняется сообразно количеству силы, которая можетъ быть обнаружена при случаѣ. Конечно, это лишь приблизительныя соотношенія. Правильнѣе будетъ сказать, что дѣйствія блѣдныхъ мышцъ либо сравнительно слабы, хотя и часто повторяются (какъ въ массивныхъ бокахъ рыбы), либо сравнительно рѣдки, но сильны (какъ въ грудныхъ мышцахъ обыкновенной курицы); между тѣмъ какъ дѣйствія темныхъ мышцъ и сильны, и часто повторяются. Нѣкоторую долю этого дифференцированія можно предвидѣть уже на основаніи физіологическихъ потребностей въ различныхъ случаяхъ. Мышцѣ, которой приходится при случаѣ развить значительную силу,

но которая потомъ въ теченіе долгаго періода остается въ покоѣ, такъ что возстановленіе можетъ возвратить ей способность дѣйствія, не нужно ни значительнаго запаса сократимаго вещества, до нѣкоторой степени разрушающагося во время дѣйствія, ни значительно-развитыхъ приспособленій для принесенія къ ней питательныхъ веществъ и отнесенія отработанныхъ продуктовъ. Когда же, наоборотъ, часто упражняемой мышцѣ, подвергшейся значительному частичному измѣненію при развитіи механической силы, вскорѣ снова приходится развивать механическую силу,—и такъ постоянно, то ясно, что или запасъ наличнаго сократимаго вещества долженъ быть великъ, или приборъ для питанія и очищенія долженъ быть дѣятеленъ, или и то и другое вмѣстѣ. Поэтому мы вправѣ ожидать значительныхъ несходствъ въ анатомическомъ строеніи мышцъ, значительно разнящихся по своей дѣятельности. И мы вправѣ предположить, что эти явственныя различія въ цвѣтѣ между дѣятельными и недѣятельными мышцами зависятъ отъ этихъ предположенныхъ различій въ анатомическомъ строеніи, — различій частью въ числѣ кровяныхъ сосудовъ, частью въ количествѣ мяснаго вещества.

Такимъ образомъ, мы имѣемъ здѣсь ключъ къ кажущейся аномаліи, на которую намекнули выше, — къ сохраненію своего объема нѣкоторыми мышцами, сдѣлавшимися, вслѣдствіе измѣненія въ образѣ жизни животнаго, сравнительно недѣятельными. Тотъ фактъ, что грудныя мышцы домашнихъ птицъ, которыя мало летаютъ, не уменьшились въ значительной мѣрѣ, считался противорѣчащимъ положенію, что вызванныя отправленіями приспособленія могутъ быть унаслѣдованы. Дѣлалось то возраженіе, что еслибы упражняемыя части возрастали, а менѣе дѣятельныя уменьшались, нетолько въ особи, но и въ расѣ, то должно было бы существовать замѣтное различіе между размѣрами мышцъ, служащихъ для полёта, въ птицахъ, которыя много летаютъ, и между размѣрами тѣхъ же мышцъ въ сродныхъ птицахъ, мало летающихъ. Но, какъ мы сейчасъ видѣли, такой выводъ вовсе не правиленъ. Въ этихъ случаяхъ измѣненію должны по преимуществу подвергаться количество сосудовъ и степень обилія сократимаго вещества; объемъ же вовсе не долженъ сильно измѣняться. Чтобы птица хоть сколько-нибудь летала, ея грудныя мышцы, кости прикрѣпленія и другія приспособленія должны быть поддерживаемы на извѣстной степени силы. Если эти части значительно ослабѣютъ, то птица вовсе не будетъ въ состояніи отдѣлиться отъ земли. Если мы примемъ въ соображеніе, что сила, расходуемая птицею для поддержанія себя въ воздухѣ въ каждый моментъ короткаго полета, при равенствѣ другихъ условій, та же, что сила, расходуемая въ каждый послѣдовательный моментъ продолжительнаго полета, то увидимъ, что мышцы, употребляемыя въ обоихъ случаяхъ, должны обладать приблизительно въ равной степени сократительною способностью; и что различія въ строеніи между ними должны по преимуществу касаться продолжительности времени, въ которое могутъ повторяться сокращенія одинаковой напряженности. Другими словами, когда способность полета сколько-нибудь сохранилась, то мышцы и кости не могутъ прійти въ сильный упадокъ; въ птицахъ, летающихъ недолго, или рѣдко, или и то и

другое, упадокъ скажется въ запасахъ веществъ, которыя расходуютъ свою энергію при дѣйствіи, или же въ приспособленіяхъ для возстановленія силы прибора, или въ томъ и другомъ. Только тамъ, гдѣ совершенно утрачена привычка летать, какъ у страусовыхъ птицъ, можемъ мы ожидать атрофіи всѣхъ частей, участвующихъ въ произведеніи полета: и здѣсь мы дѣйствительно находимъ ее.

Производятся ли такія дифференцированія въ мышцахъ отправленіями? Или они производятся естественнымъ подборомъ измѣненій относимыхъ къ разряду произвольныхъ? Мы имѣемъ, полагаю я, достаточныя основанія признать, что они вызываются отправленіями. Извѣстно, что, въ отдѣльныхъ людяхъ и животныхъ, способность мышцъ выдерживать продолжительное дѣйствіе быстро приспособляется къ количеству потребнаго продолжительнаго дѣйствія. Мы знаемъ, что «выбиться изъ силъ» обыкновенно значитъ не столько быть неспособнымъ оказать большое усиліе, сколько быть неспособнымъ продолжать дѣлать большія усилія; и знаемъ, что результатъ подготовленія къ призовымъ боямъ или бѣгу обнаруживается скорѣе въ продолжительности энергіи, чѣмъ въ усиленіи ея напряженности. Въ тоже время опытъ показалъ, что измѣненіе въ строеніи, которымъ сопровождается это измѣненіе въ отправленіи, есть не столько измѣненіе объема мышцы, сколько ея внутренняго состоянія: изъ мягкой и дряблой она превращается въ твердую. Мы имѣемъ, слѣдовательно, индуктивное доказательство того, что упражненіе мышцы вызываетъ нѣкоторый промежуточный ростъ, рядомъ съ способностью къ болѣе продолжительному дѣйствію, и не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что одно обусловливаетъ другое. Какой же это внутренностный ростъ? Есть основаніе думать, что онъ отчасти состоитъ въ усиленномъ отложеніи мяснаго вещества, а отчасти въ развитіи кровеносныхъ сосудовъ. Микроскопическое изслѣдованіе повидимому подтверждаетъ вышевыведенныя заключенія, что повтореніе сокращеній способствуетъ образованію сокращающагося вещества и что большее вытягиваніе крови вызываетъ бо̀льшую сосудистость. И если различія въ частичномъ строеніи и въ сосудистости, непосредственно вызываемыя въ мышцахъ, могутъ быть до нѣкоторой степени унаслѣдованы, то получается объясненіе тѣхъ конституціонныхъ различій въ цвѣтѣ и сложеніи мышцъ, которыми сопровождаются конституціонныя различія въ степеняхъ ихъ дѣятельности.

Можно прибавить къ этому, что если есть основанія приписать такимъ образомъ дифференцированія мышцъ одной отъ другой непосредственному уравновѣшенію, то мы тѣмъ болѣе имѣемъ основаніе думать, что дифференцированіе мышцъ вообще отъ другихъ строеній также вызывается непосредственнымъ уравновѣшеніемъ. То обстоятельство, что несходства между частями сократимыхъ тканей, выполняющими различныя отправленія, причиняются этими различіями въ ихъ отправленіяхъ, дѣлаетъ тѣмъ болѣе вѣроятнымъ, что несходства между сократимою тканью и другими тканями были причинены аналогичными же несходствами.

§ 304. Мы должны закончить здѣсь эти истолкованія, и безъ того уже

занявшія слишкомъ много мѣста. Конечно, при такой многочисленности и разнообразіи явленій, можно было перебрать лишь наиболѣе важныя, и сдѣлать это можно было лишь въ общихъ чертахъ. Но какъ бы много ни оставалось еще объяснить, я полагаю все-таки, что возможность указать, въ столькихъ случаяхъ, на дѣйствія, которымъ можно разумно приписать эти внутреннія дифференцированія, дѣлаетъ вѣроятнымъ то, что и остальныя внутреннія дифференцированія обязаны своимъ существованіемъ подобнымъ же дѣйствіямъ. Мы находимъ доказательства того, что въ гораздо большемъ числѣ случаевъ чѣмъ можно было думать, эти дѣйствія производятъ свои результаты непосредственно въ особи и что несходства производятся путемъ накопленія этихъ результатовъ изъ поколѣнія въ поколѣніе. А для остальныхъ несходствъ мы имѣемъ еще достаточную причину въ косвенныхъ результатахъ переживанія изъ поколѣнія въ поколѣніе особей, въ которыхъ произошли благопріятныя измѣненія, —измѣненія, примѣры которыхъ въ безчисленномъ множествѣ представляются анатоміею человѣка. И если такимъ образомъ объясняется такъ много, то мы не безъ основанія можемъ предположить, что одновременно-дѣйствующіе процессы прямаго и косвеннаго уравновѣшенія объяснятъ и остальное.

Есть одинъ предметъ, хотя и не строго подходящій подъ заглавіе настоящей главы, но о которомъ можно сказать здѣсь нѣсколько словъ ради того, что онъ поясняется нѣкоторыми мѣстами этой главы. Я говорю о возобновленіи и ростѣ дифференцированныхъ тканей. При индуктивномъ разсмотрѣніи возстановленія, происходящаго въ истощенныхъ органахъ, нами было допущено, что лишь немногое усматривается на пути дедуктивнаго истолкованія—ничего болѣе кромѣ согласія фактовъ съ общимъ началомъ отдѣленія (§ 64). И далѣе было допущено, что не совсѣмъ понятно, почему органъ, до нѣкоторыхъ предѣловъ, растетъ пропорціонально упражненію. Нѣкоторыя изъ предшествующихъ соображеній облегчаютъ намъ, однако, отысканіе частнаго раціональнаго истолкованія этихъ явленій. Говоря о развитіи дыхательныхъ поверхностей, внѣшнихъ или внутреннихъ, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ существуетъ наибольшее различіе между окисленною плазмою, находящеюся внѣ сосудовъ, и обугленною кровью, находящеюся внутри ихъ,—мы сослались на ту истину, что, при равенствѣ другихъ условій, обмѣнъ жидкостей тѣмъ быстрѣе, чѣмъ больше различія между ними. Но эта истина вѣрна повсемѣстно. Во всякой ткани быстрота осмотическаго обмѣна измѣняется съ измѣненіемъ степени этого различія; и тамъ, гдѣ различіе вызывается соединеніемъ и разложеніемъ совершающимся въ ткани, количество совершающагося обмѣна должно быть пропорціонально количеству совершающагося соединенія и разложенія. Если кровь обращается въ недѣятельномъ органѣ, то нѣтъ причины къ нарушенію, въ сколько-нибудь значительной мѣрѣ, того равновѣсія, которое въ это время существуетъ между плазмою, находящеюся внутри кровеносныхъ сосудовъ, и плазмою, находящеюся внѣ ихъ. Но если ткань возбуждается отправленіемъ,—если она принуждена уступить и израсходовать часть силы скрытой въ ея частицахъ, или въ частицахъ окисленныхъ углеводородовъ, которыми она проникнута,

то содержимая ею жидкость неизбѣжно наполняется частицами другаго порядка, — болѣе простыми частицами; и чѣмъ больше количество отправленія, тѣмъ различнѣе становится она отъ жидкости, содержимой кровяными сосудами. Такимъ образомъ, осмотическій обмѣнъ долженъ совершаться всего быстрѣе тамъ, гдѣ наиболѣе быстро совершается метаморфозъ вещества—матеріялы для потребленія и для реинтегрированія ткани должны доставляться сообразно запросу. Но не однимъ только этимъ процессомъ уравновѣшиваются разрушеніе и возстановленіе. Существуетъ еще осмотическое растяженіе, на которое было указано выше какъ на одну изъ причинъ обращенія, — сила, постоянно стремящаяся нагнать побольше крови въ тѣ мѣста, откуда ея наиболѣе выходитъ, т. е. въ мѣста наибольшаго ея потребленія. Такъ какъ въ дѣятельной ткани плазма, переходящая изъ ея волосныхъ сосудовъ въ вещество этой ткани, постоянно уступаетъ ему свои сложныя частицы, или для ассимилированія, или для разложенія, и такъ какъ продукты разложенія азотистой ли ткани, или содержимыхъ ею углеводородовъ, простѣе веществъ, давшихъ начало этимъ продуктамъ, а слѣдовательнв обладаютъ большею частичною подвижностью, то изъ этого слѣдуетъ, что жидкость, содержащаяся въ дѣятельной ткани, обладаетъ среднимъ числомъ большею частичною подвижностью, чѣмъ жидкость, содержащаяся гдѣ бы то ни было; а слѣдовательно она находитъ себѣ здѣсь путь сквозь каналы отдѣленія скорѣе, чѣмъ гдѣ бы то ни было, причемъ два главные продукта, углекислота и вода, выходятъ съ особенною легкостью. Такимъ образомъ, это мѣсто становится мѣстомъ наименьшаго сопротивленія, сквозь которое растянутыя стѣнки упругой сосудистой системы постоянно стремятся выдавить лишнее количество плазмы. Если провести аргументацію еще на одинъ шагъ далѣе, то она дастъ намъ понятіе о томъ, какъ вызывается нетолько возстановленіе, но и ростъ ткани,—по крайней мѣрѣ въ тѣхъ случаяхъ, когда ткань принадлежитъ къ разряду развивающихъ силу. Допустимъ, что доказано, что сила, порождаемая мышцею, есть результатъ потребленія не ея азотистыхъ веществъ, а содержимыхъ ею углеводородовъ и окисленныхъ углеводородовъ; и заключимъ изъ этого, что большое количество мышечнаго дѣйствія можетъ быть выполнено безъ соотвѣтственной траты азотистаго вещества; мы получаемъ тогда ключъ къ истолкованію увеличенія особенно-упражняемой мышцы. Ибо, если осмотическій обмѣнъ и осмотическое растяженіе совмѣстно стремятся произвести болѣе дѣятельное выхожденіе плазмы изъ волосныхъ сосудовъ въ эту дѣятельную ткань, чѣмъ въ недѣятельныя ткани, и если изъ веществъ, содержимыхъ этою, въ большихъ количествахъ доставляемою, плазмою, потребляются лишь неазотистыя, то должно произойти накопленіе азотистыхъ веществъ. Если разрушеніе бѣлковыхъ веществъ, входящихъ въ составъ ткани, шло менѣе быстро, чѣмъ разрушеніе ея углеродистыхъ составныхъ частей, то въ жидкости, которою она проникнута, должно быть болѣе бѣлковыхъ веществъ, чѣмъ сколько потребно ихъ на возстановленіе ткани, — долженъ быть матеріялъ для ея роста. Вызванный такимъ образомъ ростъ будетъ, однако, ограничиваться какъ емкостью приносящихъ матеріялъ ка-

наловъ, такъ и соперничествующимъ поглощеніемъ со стороны другихъ дѣятельныхъ тканей. Покуда данная мышца, или группа мышцъ упражняется по преимуществу, между тѣмъ какъ остальныя выполняютъ лишь малыя количества работы, т. е. покуда ткане-образовательныя вещества, воспринимаемыя кровью изъ пищепріемнаго канала, не всасываются въ значительномъ количествѣ въ другихъ мѣстахъ, до тѣхъ поръ можетъ продолжаться этотъ мѣстный ростъ. Но если одинаковая дѣятельность проявляется и во многихъ другихъ группахъ мышцъ, то извлеченіе изъ крови ткане-образовательныхъ веществъ, происходящее во многихъ мѣстахъ, настолько уменьшитъ ихъ обиліе въ крови, что во всякомъ мѣстѣ уменьшится количество приносимыхъ кровью матеріяловъ для роста; и наконецъ останется лишь столько, сколько нужно для возстановленія.

Хотя у насъ и нѣтъ достаточнаго количества данныхъ для частнаго истолкованія такимъ путемъ возстановленія и роста другихъ дѣятельныхъ тканей, однако вообще понятно, что подобное истолкованіе приложимо и къ нимъ. Ибо если какая-нибудь ткань, которая потребляетъ, преобразуетъ, выдѣляетъ или отдѣляетъ вещества, переходящія изъ нея въ кровь, не состоитъ изъ тѣхъ же составныхъ частей какъ эти преобразуемыя и отдѣляемыя ею вещества, или же если она не подвергается такому разрушенію, которое соотвѣтствовало бы количеству преобразуемаго или отдѣляемаго ею вещества, то, повидимому, смѣло можно заключить, что, рядомъ съ необычнымъ количествомъ также подлежащихъ преобразованію или выдѣленію веществъ, плазма вступающая въ эту ткань должна приносить и избытокъ матеріяловъ для ея роста и возстановленія.

ГЛАВА IX.

Физіологическое интегрированіе въ животныхъ.

§ 305. Физіологическое дифференцированіе и физіологическое интегрированіе соотносительны и измѣняются совмѣстно. Достаточно вспомнить общеизвѣстную параллель, проводимую между раздѣленіемъ труда въ обществѣ и физіологическимъ раздѣленіемъ труда, чтобы увидѣть, что какъ только родà работы, выполняемой различными составными частями организма, становятся многочисленнѣе и какъ только кругъ дѣятельности каждой части начинаетъ болѣе ограничиваться ея собственною работою, то тотчасъ же должно произойти такое сочетаніе дѣйствій частей, что ни одно изъ нихъ не станетъ выполняться безъ остальныхъ, а остальныя не станутъ выполняться безъ каждой изъ нихъ.

Теперь мы должны изслѣдовать, какъ устанавливается соотносительность этихъ двухъ процессовъ,—чтò заставляетъ интегрированіе идти pari passu (объ руку) съ дифференцированіемъ. Хотя à priori очевидно, что взаимная зависимость отправленій должна быть пропорціональна ихъ спеціализированію; однако требуется еще найти, какимъ способомъ вызывается увеличеніе самого соподчиненія.

Уже въ «Наведеніяхъ Біологіи» (§ 59) было разсмотрѣно и пояснено примѣрами это соотношеніе между дифференцированіемъ и интегрированіемъ. Прежде чѣмъ приступить къ дедуктивному его разсмотрѣнію, полезно будетъ привести еще нѣсколько примѣровъ, сгруппированныхъ такъ, чтобы показать различные виды этого отношенія.

§ 306. Если вскрыть низкое по организаціи тѣло плосковика (Planaria) и вынуть изъ него горло, то это послѣднее будетъ по вынутіи еще нѣсколько времени выполнять свойственное ему отправленіе, совершенно такъ же, какъ еслибы оно оставалось на своемъ мѣстѣ: если положить въ горло кусочекъ собственнаго тѣла животнаго, то онъ будетъ продвинуть

сквозь горло, или проглоченъ имъ. Но, какъ уже можно заключить изъ того, что фактъ этотъ кажется намъ страннымъ, подобныхъ независимыхъ дѣйствій не встрѣчается въ аналогичныхъ частяхъ высшихъ животныхъ. Кусочекъ отрѣзанный отъ диска жгучки (Medusa) съ большимъ постоянствомъ продолжаетъ повторять ритмическія сокращенія, которыя мы замѣчаемъ въ цѣломъ дискѣ, и тѣмъ самымъ убѣждаетъ насъ въ томъ, что сократительное отправленіе въ каждой части диска въ значительной мѣрѣ независимо. Но иное представляютъ намъ двигательные органы болѣе дифференцированныхъ типовъ. Будучи отдѣлены отъ тѣла, они утрачиваютъ свою способность къ движенію. Единственный членъ позвоночнаго животнаго, продолжающій дѣйствовать по отдѣленіи, есть сердце, и сердце въ самомъ себѣ имѣетъ полный двигательный приборъ.

Тамъ, гдѣ такъ мала зависимость каждой части отъ цѣлаго, тамъ мала и зависимость цѣлаго отъ каждой изъ его частей. Дыханіе можетъ служить примѣромъ того, что въ менѣе дифференцированномъ животномъ требуется болѣе долгое время для того, чтобы пріостановка отправленія произвела смерть, чѣмъ въ болѣе дифференцированномъ животномъ. Удушеніе въ человѣкѣ быстро вызываетъ сопротивленіе прохожденію крови черезъ волосные сосуды, за которымъ слѣдуетъ приливъ крови и остановка движеній сердца: въ системѣ происходитъ большое нарушеніе въ теченіе нѣсколькихъ секундъ; и въ минуту или двѣ прекращаются всѣ отправленія. Но въ лягушкѣ, съ ея неразвитымъ дыхательнымъ органомъ и съ ея кожею, сквозь которую кровь въ значительной мѣрѣ снабжается воздухомъ, дыханіе можетъ быть безъ вреда остановлено на долгое время. Ближайшая причина этого различія несомнѣнно заключается въ большей дѣятельности отправленія въ одномъ случаѣ, чѣмъ въ другомъ, и въ болѣе настоятельной потребности освободиться отъ производимой углекислоты; но такъ какъ бо̀льшая дѣятельность отправленія сама становится возможною лишь вслѣдствіе большей спеціализаціи отправленій, то первичною причиною оказывается бо̀льшая зависимость другихъ отправленій отъ дыханія, въ тѣхъ случаяхъ, когда дыхательный приборъ сталъ болѣе спеціализированнымъ. Здѣсь дѣйствительно отношеніе представляется намъ съ другой точки зрѣнія. Этотъ болѣе частый ритмъ отправленій, который становится возможнымъ съ увеличеніемъ разнородности въ строеніи, самъ становится средствомъ интегрированія отправленій. Посмотрите на сложную машину, которой части не вполнѣ точно пригнаны, или настолько стерлись, что нѣсколько хлябаютъ. Передъ самою остановкою машины вы замѣтите нѣкоторыя неправильности въ движеніи—однѣ части, остановившись прежде другихъ, снова придутъ въ нѣкоторое движеніе вслѣдствіе продолжающагося движенія остальныхъ частей, а затѣмъ сами, въ свою очередь, возобновятъ движеніе другихъ остановившихся частей. Другими словами, когда находящіяся въ связи ритмическія измѣненія въ машинѣ происходятъ быстро, ихъ дѣйствія и воздѣйствія другъ на друга правильны—всѣ движенія хорошо интегрированы; но когда скорость уменьшается, возникаютъ неправильности—движенія нѣсколько дизинтегрируются. Подобно этому и въ отправленіяхъ организмовъ: увеличеніе быстроты

отправленій влечетъ за собою увеличеніе и общаго момента, контролирующаго каждое изъ нихъ въ отдѣльности и всѣ ихъ въ совокупности. Такимъ образомъ, если мы сравнимъ змѣю съ млекопитающимъ, то увидимъ, что въ ней отправленія не такъ тѣсно связаны между собою, какъ въ этомъ послѣднемъ. У млекопитающаго, особенно высшаго, потребность въ пищѣ возобновляется съ значительною правильностью; измѣненія въ его дыханіи совершаются лишь въ тѣсныхъ предѣлахъ; существуютъ періоды дѣятельности и покоя, перемежающіеся равномѣрно и часто. Но въ змѣѣ, принимающей пищу черезъ длинные промежутки времени, эти промежутки могутъ значительно удлиняться безъ вредныхъ для нея послѣдствій; состояніе сна и состояніе дѣятельности перемежаются менѣе равномѣрно; и быстрота дыханія измѣняется въ гораздо болѣе широкихъ предѣлахъ, — то оно почти не замѣтно, то становится сильнымъ; въ чемъ легко убѣдиться расшевеливъ змѣю. Такъ что, когда ритмы медленны, каждый изъ нихъ менѣе правиленъ, и соединены они въ менѣе правильный сложный ритмъ, — они менѣе интегрированы.

Едвали не самое ясное понятіе о соподчиненіи отправленій, сопровождающемъ ихъ спеціализацію, можно почерпнуть изъ наблюденія той медленности, съ которою мало дифференцированное животное отвѣчаетъ на стимулъ, приложенный къ одной изъ его частей, и той быстроты, съ которою отвѣчаетъ на этотъ стимулъ болѣе дифференцированное животное. Для сравненія намъ послужатъ полипъ и мшанка,—два существа нѣсколько сходныя по своему внѣшнему виду, но весьма несходныя по внутреннему строенію. Если дотронуться до щупальца полипа, то оно слабо сокращается; и только при болѣе грубомъ соприкосновеніи сокращеніе распространяется на остальныя щупальца, и наконецъ на все тѣло: стимулъ къ движенію постепенно диффундируется во всемъ организмѣ. Но если дотронуться до щупальца мшанки, или слегка взволновать воду близъ нея, то весь пучекъ щупальцевъ, вмѣстѣ съ выставленною частью тѣла, мгновенно втягивается внутрь ея покрова. Отчего происходитъ это различіе? Въ одномъ существѣ нѣтъ спеціализированныхъ сократимыхъ органовъ, или волоконъ для передачи впечатлѣній. Въ другомъ есть опредѣленные мышцы и нервы. Въ частяхъ менѣе дифференцированнаго полипа соподчиненіе отправленій такъ слабо, что одна изъ частей можетъ подвергаться сильному дѣйствію въ теченіе долгаго времени, прежде чѣмъ другая часть, находящаяся въ нѣкоторомъ разстояніи отъ нея, ощутитъ какое-нибудь вліяніе; но въ болѣе дифференцированной мшанкѣ измѣненія мгновенно распространяются отъ подвергнувшихся имъ частей до различныхъ отдаленныхъ частей, и соединенными ихъ дѣйствіями весь организмъ приспособляется къ тому, чтобы избѣгнуть опасности.

Эти немногіе добавочные примѣры достаточно выясняютъ природу этого общаго отношенія. Перейдемъ теперь къ истолкованію его.

§ 307. Если гидру разрѣзать на-двое, то питательныя жидкости, диффундированныя въ ея веществѣ, не могутъ быстро выходить, такъ какъ для нихъ нѣтъ открытыхъ каналовъ; а потому состояніе, въ которомъ находятся

части въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ мѣста обрѣза, мало измѣняется. Но у болѣе дифференцированныхъ животныхъ питающая жидкость содержится въ сосудахъ, находящихся въ непрерывномъ сообщеніи; а потому, если разрѣзать тѣло на-двое, или отрѣзать нѣкоторую значительную его часть, то за этимъ слѣдуетъ истеченіе жидкости изъ этихъ сосудовъ и это истеченіе вліяетъ на питаніе и отправленія органовъ, отдаленныхъ отъ мѣста поврежденія. Тамъ же, гдѣ, какъ у болѣе развитыхъ существъ, имѣется приборъ для нагнетанія крови въ эти развѣтвляющіеся сосуды, поврежденіе одного изъ нихъ причинитъ такую потерю крови, которая быстро разстраиваетъ весь организмъ. Такимъ образомъ, возникновеніе вполнѣ дифференцированной сосудистой системы есть возникновеніе такой системы, которая интегрируетъ всѣ члены тѣла, дѣлая ихъ зависимыми отъ цѣлости сосудистой системы, а слѣдовательно и отъ цѣлости каждаго изъ членовъ, въ которыхъ она развѣтвляется. Установленіе распредѣляющаго прибора также и другимъ путемъ вызываетъ физіологическое единство, тѣмъ большее, чѣмъ дѣйствительнѣе отправленія этого распредѣляющаго прибора. Какъ только какая-нибудь часть животнаго выполняетъ иное отправленіе, чѣмъ остальныя, она уже преобразуетъ кровь болѣе или менѣе иначе чѣмъ остальныя части, какъ путемъ извлеченія матеріяловъ, такъ и путемъ прибавленія продуктовъ; а потому, чѣмъ болѣе дифференцируется сосудистая система, тѣмъ болѣе интегрируетъ она всѣ части, заставляя ихъ ощущать качественное измѣненіе крови каждаго изъ нихъ. Простой и ясный примѣръ этого представляютъ легкія. При отсутствіи сосудистой системы, или при отсутствіи системы, хорошо ограниченной отъ окружающихъ тканей, питающая плазма, или невыработанная кровь, снабжается воздухомъ, насколько это для нея возможно, исключительно при приближеніи къ внѣшней поверхности животнаго, или же къ тѣмъ внутреннимъ поверхностямъ его, которыя омываются водою; и вѣроятно, что окисленная плазма, скорѣе путемъ осмотическаго обмѣна, чѣмъ какимъ-либо инымъ путемъ, медленно проникаетъ въ ткани. Но если образовались опредѣленные каналы, развѣтвляющіеся въ тѣлѣ, и особенно если существуютъ спеціализированные органы для нагнетанія крови въ эти каналы, то ясно, что тутъ становится возможнымъ снабженіе крови воздухомъ въ какой-либо одной части, особенно преобразованной для того, чтобы споспѣшествовать этому снабженію, причемъ кровь будетъ разноситься по остальнымъ частямъ уже будучи снабжена воздухомъ. И до какой степени дифференцированіе сосудистой системы становится средствомъ для интегрированія различныхъ органовъ, видно изъ того роковаго результата, который влечетъ за собою перерывъ потока снабженной воздухомъ крови.

Здѣсь дѣйствительно становится очевиднымъ какъ то, что нѣкоторыя физіологическія дифференцированія дѣлаютъ возможными нѣкоторыя физіологическія интегрированія, такъ и то, что наоборотъ эти интегрированія дѣлаютъ возможными новыя дифференцированія. Рядомъ съ продуктами разрушенія, выходящими черезъ легкія, есть и другіе продукты разрушенія, выходящіе

черезъ кожу, почки, печень. Кровь въ каждомъ изъ этихъ строеній отдѣлила тотъ особенный продуктъ, къ отдѣленію котораго особенно приспособилось это строеніе, предоставляя отдѣленіе другихъ продуктовъ другимъ приспособленнымъ къ тому строеніямъ. Какъ же сдѣлались возможными эти частныя приспособленія? Путемъ соединенія органовъ, какъ вмѣстилищъ одной обращающейся массы крови. Пока нѣтъ прибора, способнаго разносить матеріялы по всему тѣлу, выхожденіе продуктовъ разрушенія каждой части должно быть мѣстнымъ и мѣстные каналы выхожденія должны быть способны принимать всякіе продукты разрушенія безразлично. Но затѣмъ становится возможнымъ и выгоднымъ для различно локализированныхъ отдѣляющихъ строеній приспособиться къ отдѣленію различныхъ продуктовъ разрушенія, какъ только общее въ нихъ обращеніе становится настолько дѣятельнымъ, что продуктъ, оставшійся неизвергнутымъ въ одномъ изъ нихъ, сейчасъ же переносится въ другое, лучше приспособленное къ его отдѣленію. Такъ что необходимымъ условіемъ дифференцированія этихъ строеній является интегрированіе ихъ, при помощи общей имъ всѣмъ сосудистой системы. Косвенное указаніе на то, какъ спеціализированіе каждаго становится возможнымъ исключительно вслѣдствіе его связи съ остальными, мы имѣемъ въ томъ фактѣ, что въ хронической желтухѣ можетъ возникнуть вторичное разстройство почекъ, вслѣдствіе накопленія въ системѣ желчной зелени, которая тогда отчасти выдѣляется черезъ почки, причемъ выводъ—тотъ, что строеніе, особенно приспособленное къ выдѣленію мочи, можетъ существовать лишь при условіи, чтобы оно было функціонально соединено съ другимъ строеніемъ, особенно приспособленнымъ къ выдѣленію желчной зелени. Едвали не самое ясное понятіе о томъ, какимъ путемъ дифференцированіе ведетъ къ интегрированію и какимъ путемъ бо̀льшая интегрированность, въ свою очередь, дѣлаетъ возможнымъ дальнѣйшее дифференцированіе, можетъ дать разсмотрѣніе аналогичной зависимости въ соціальномъ организмѣ. Когда въ странѣ нѣтъ дорогъ, то въ ея промышленности не можетъ быть большой спеціализаціи: каждая мѣстность должна производить, хорошо ли, худо ли, всѣ различные, потребляемые ею товары, до тѣхъ поръ, покуда не облегчится обмѣнъ товаровъ съ другими мѣстностями. Но такъ какъ различныя мѣстности по естественнымъ причинамъ неодинаково благопріятно обусловлены для различныхъ отраслей промышленности, то между ними постоянно стремится возникнуть обмѣнъ товаровъ, производимыхъ каждою съ наименьшимъ трудомъ. Этотъ обмѣнъ ведетъ къ образованію путей сообщенія. Однажды полились товары, пѣшія тропинки и вьючныя дороги становятся болѣе проходимыми; а съ уменьшеніемъ помѣхъ обмѣну движеніе товаровъ усиливается. Каждая мѣстность все болѣе пользуется произведеніями сосѣднихъ мѣстностей; и каждая мѣстность болѣе и болѣе посвящаетъ себя той промышленности, къ которой она, по естественнымъ условіямъ, наиболѣе приспособлена: интегрированіе отправленій дѣлаетъ возможнымъ дальнѣйшее дифференцированіе отправленій. Это дальнѣшее дифференцированіе отправленій оказываетъ свое воздѣйствіе. Увеличеніе запроса на спеціальные продукты каждой отдѣльной

мѣстности вызываетъ усовершенствованія въ производствѣ,—ведетъ къ употребленію пріемовъ удешевляющихъ и улучшающихъ товаръ. Этимъ вызывается еще болѣе дѣятельный обмѣнъ, бо̀льшая доступность путей сообщенія, болѣе тѣсная взаимная зависимость. Въ дѣйствіе вступаетъ еще одно вліяніе. Какъ только общеніе, существовавшее первоначально лишь между сосѣдними мѣстностями, прокладываетъ для себя лучшіе пути,—какъ скоро на рѣкахъ устроены мосты, а болота сдѣланы болѣе удобопроходимыми, то сопротивленіе распредѣленію уменьшается настолько, что предметы, ростущіе или выдѣлываемые въ каждомъ округѣ, могутъ быть съ выгодою перевозимы на большія разстоянія; и съ распространеніемъ экономическаго интегрированія на большее пространство опять усиливается и экономическое дифференцированіе; ибо съ увеличеніемъ рынка для своего товара каждый округъ исключительнѣе посвящаетъ себя производству этого товара. Эти дѣйствія и воздѣйствія продолжаются до тѣхъ поръ, пока различныя мѣстности, достигнувъ очень большаго развитія и спеціализаціи своихъ отраслей промышленности, вмѣстѣ съ тѣмъ не интегрируются въ своихъ отправленіяхъ сѣтью дорогъ, наконецъ желѣзныхъ дорогъ, по которымъ быстро обращаются потоки, разсылаемые и получаемые различными мѣстностями. И очевидно, что въ отдѣльныхъ организмахъ подобный же процессъ долженъ былъ вызваться и аналогичнымъ путемъ.

§ 308. Другую и высшую форму физіологическаго интегрированія въ животныхъ вызываетъ нервная система. Спеціализируясь, каждая часть начинаетъ дѣйствовать на остальныя нетолько косвенно, чрезъ воспринимаемыя ею изъ крови и прибавляемыя къ крови вещества, но также и непосредственно, чрезъ вызываемыя и диффундируемыя ею нарушенія частичнаго расположенія. Какъ бы ни дифференцировались сами нервы, путемъ ли распространенія въ извѣстныхъ направленіяхъ нарушеній частичнаго расположенія, или другими путями, во всякомъ случаѣ, какъ только они стали каналами, по которымъ движутся эти нарушенія, части, соединяемыя ими, становятся настолько физіологически интегрированными, что измѣненіе въ одной изъ нихъ порождаетъ измѣненіе въ другой. Мы можемъ, хотя смутно, понять, что если въ частяхъ первоначально одноформенной массы, имѣвшей одно общее отправленіе, происходитъ подраздѣленіе отправленій, то совершающіяся въ этихъ частяхъ частичныя измѣненія будутъ до нѣкоторой степени дополнительными другъ къ другу: та особая форма частичнаго движенія, которая утрачивается одною изъ нихъ при спеціализаціи, усваивается другою, при ея спеціализированіи. И если частичное движеніе, которое было прежде свойственно обѣимъ частямъ, покуда онѣ еще не дифференцировались, раздѣлится на два дополнительныхъ другъ къ другу рода частичнаго движенія, то въ частичномъ движеніи, свойственномъ каждой изъ частей, будетъ такое различіе, что являющееся въ одной положительнымъ, въ другой будетъ отрицательнымъ; а потому между обѣими проявится спеціальное стремленіе къ возстановленію частичнаго равновѣсія: линія наименьшаго сопротивленія къ передачѣ частичнаго движенія, постоянно распространяемаго одной изъ нихъ, будетъ лежать по направленію къ дру-

гой. Если, какъ было доказываемо въ предыдущей главѣ, постоянныя возстановленія частичнаго равновѣсія, всегда слѣдующія по линіи наименьшаго сопротивленія, будутъ стремиться сдѣлать ее линіею уменьшеннаго сопротивленія, то, пропорціонально большему физіологическому интегрированію частей, вслѣдствіе установленія между ними каналовъ удобной передачи частичнаго движенія, онѣ могутъ стать и болѣе дифференцированными физіологически. Различіе между ихъ частичными движеніями ведетъ къ образованію линіи разряженія; а если образовалась линія разряженія, то ея присутствіе допускаетъ возникновеніе бо̀льшаго различія между ихъ частичными движеніями; вслѣдъ затѣмъ, съ увеличеніемъ количества частичнаго движенія передаваемаго для возстановленія равновѣсія, каналъ, служащій для передачи его, становится удобопроходимѣе; а вызванная такимъ образомъ бо̀льшая проходимость дѣлаетъ возможнымъ еще большее несходство въ дѣйствіяхъ частей. Такимъ образомъ и тутъ дифференцированіе и интегрированіе идутъ рука объ руку. Какимъ образомъ то же начало проявляется на высшихъ стадіяхъ развитія нервовъ, можно понять лишь съ еще большею неясностью. Тѣмъ неменѣе понятно, что по мѣрѣ того, какъ появляются дальнѣйшія раздѣленія въ отправленіяхъ, возникаетъ потребность и во второстепенныхъ связяхъ, рядомъ съ которыми могутъ возникнуть вторичныя уравновѣшенія, подчиненныя главнымъ. Очевидно также, что такъ какъ дифференцированіе отправленій идетъ не непремѣнно подраздѣленіемъ на два, а часто подраздѣленіемъ на нѣсколько отправленій, и обыкновенно такъ, что не получается двухъ отправленій въ точности дополнительныхъ другъ другу, то возстановленіе равновѣсія не можетъ быть такъ просто, какъ предположено было выше. И особенно, когда мы вспомнимъ, что многія дифференцированныя отправленія, каковы отправленія чувствъ, не могутъ быть признаны дополнительными къ какимъ-либо отправленіямъ въ частности, то становится яснымъ, что уравновѣшенія, которыя должны произойти въ весьма разнородномъ организмѣ, крайне сложны, и должны совершаться не между даннымъ органомъ и какимъ-либо другимъ, а между нимъ и всѣми остальными. Особенность частичнаго движенія, распространяющагося изъ каждаго органа, должна быть нейтрализована какою-нибудь противоположною особенностью въ общей суммѣ частичныхъ движеній, съ которою оно вступитъ въ соприкосновеніе. Во всѣхъ разнообразно измѣненныхъ частичныхъ движеніяхъ изъ различныхъ частей, плюсы и минусы должны взаимно уничтожиться: если не на своихъ мѣстахъ, то въ какомъ-нибудь центрѣ, куда направляется всякое неуравновѣшенное движеніе, покуда не встрѣтитъ нѣкотораго противоположнаго неуравновѣшеннаго движенія, которое его уничтожитъ. И какъ бы ни становились запутанны эти дѣйствія, все-таки видно, какъ продолжаетъ оставаться вѣрнымъ общее начало, поясненное предположеннымъ выше простымъ примѣромъ. Ибо всегда частичное движеніе, исходящее изъ нѣкоторой дифференцированной части, всего скорѣе направится къ той точкѣ, гдѣ существуетъ частичное движеніе наиболѣе дополнительнаго рода,—будетъ ли это дополнительное движеніе исходить изъ какого-нибудь одного органа,

или будетъ равнодѣйствующею частичныхъ движеній, исходящихъ изъ нѣсколькихъ другихъ органовъ. Такъ что въ каждомъ каналѣ сообщенія, или нервѣ, будетъ стремленіе соединиться съ нѣкоторымъ центромъ или узломъ, гдѣ онъ вступитъ въ сношеніе съ другими нервами. И если нѣкоторыя части его собственнаго частичнаго движенія не будутъ уничтожены частичными движеніями, встрѣченными имъ въ этомъ центрѣ, или если, какъ оно вѣроятно будетъ, среднее частичное движеніе, которое здѣсь произойдетъ при его содѣйствіи, будетъ отлично отъ таковаго же частичнаго движенія, происходящаго гдѣлибо въ другомъ мѣстѣ, то, какъ было раньше, совершится разряженіе вдоль по другому каналу или нерву, по направленію къ другому центру или узлу, гдѣ остающееся различіе можетъ уничтожиться встрѣчаемыми имъ различіями; или откуда оно можетъ быть распространено далѣе, пока не уничтожится. Такимъ образомъ будетъ стремленіе къ общему нервному интегрированію, идущему объ руку съ дифференцированіемъ.

Впрочемъ, предыдущее есть не болѣе какъ указаніе на первоначальныя стремленія, а вовсе не гипотеза, способная объяснить всѣ факты. Оно оставляетъ въ сторонѣ происхожденіе и отправленія узловъ, разсматриваемыхъ какъ нѣчто болѣе чѣмъ связующее звено соединенія между нервами. Еслибы существовали только эти линіи удобной передачи нарушеній частичнаго расположенія, то измѣненіе, вызванное въ одномъ органѣ, никогда не могло бы произвести ничего кромѣ эквивалентнаго ему измѣненія въ нѣкоторомъ другомъ органѣ, или нѣкоторыхъ другихъ; и не могло бы быть ничего подобнаго тому большому количеству движенія, которое, какъ мы видимъ, вызывается слабымъ ощущеніемъ. Факты обнаруживаютъ несомнѣнно, что слабое нарушеніе, сообщенное узлу, причиняетъ полное нарушеніе равновѣсія содержащагося въ немъ крайне неустойчиваго нервнаго вещества и разряженіе изъ него значительно увеличеннаго количества такимъ образомъ произведеннаго частичнаго движенія. Но это лежитъ внѣ нашей непосредственной цѣли. Мы должны здѣсь обратить вниманіе только на взаимную зависимость и объединеніе отправленій, естественно слѣдующія за ихъ дифференцированіемъ.

§ 309. Кое-что можно прибавить касательно дальнѣйшаго класса интегрированій, слагающихъ организмы въ механически связныя цѣлыя. Проводя далѣе нѣкоторые изъ аргументовъ предыдущей главы, можно не безъ основанія заключить, что связь, устанавливающаяся между частями при помощи костей, мышцъ и связокъ, есть вторичный результатъ тѣхъ самыхъ дѣйствій, путемъ которыхъ спеціализировались кости, мышцы и связки. Но надлежащее разсмотрѣніе этого отдѣла едвали возможно въ настоящее время.

Немногіе факты и заключенія, приведенные въ предыдущихъ главахъ, выясняютъ, однако, тѣ общія истины, относительно которыхъ, въ ихъ общихъ чертахъ, не можетъ быть сомнѣнія. Начиная со слабо дифференцированной губки, у которой также и интегрированіе такъ слабо, что отрѣзавъ отъ нея кусокъ мы не оказываемъ замѣтнаго вліянія на дѣятельность и ростъ остальнаго организма, несомнѣнно, что дальнѣйшій ходъ есть ходъ черезъ стадіи, въ которыхъ умноженіе несходныхъ частей, имѣющихъ несходныя отправленія, сопровождается увеличе-

ніемъ взаимной зависимости между этими частями и ихъ дѣйствіями; пока мы наконецъ не доходимъ до строеній подобныхъ нашему собственному, гдѣ слабое измѣненіе въ одной части мгновенно и сильно дѣйствуетъ на всѣ остальныя,— вызываетъ сокращенія въ громадномъ количествѣ мышцъ, посылаетъ волну сокращенія по всѣмъ кровеноснымъ сосудамъ, возбуждаетъ бездну мыслей съ сопровождающимъ ихъ потокомъ волненій, вліяетъ на отправленія легкихъ, желудка и всѣхъ органовъ выдѣленія. И если очевидно необходимо, чтобы рядомъ съ этимъ подраздѣленіемъ отправленій, которое мы видимъ въ высшемъ организмѣ, существовало и тѣсное соподчиненіе ихъ, то предыдущіе параграфы даютъ понятіе о томъ, какъ достигается это необходимое соотношеніе. Достаточною причиною для одной, значительной доли физіологическаго объединенія, сопровождающаго физіологическую спеціализацію, служитъ повидимому процессъ непосредственнаго уравновѣшенія; для выполненія же всего остальнаго достаточною причиною смѣло можетъ быть признано косвенное уравновѣшеніе.

ГЛАВА X.

Сводъ Физіологическаго Развитія.

§ 310. Такимъ образомъ, начальная причина физіологическаго развитія заключается повидимому въ общеніи между каждою частью и тѣми особыми условіями, въ которыхъ она находится, либо обычно въ особи, либо случайно въ расѣ, подобно тому, какъ мы нашли, что это же общеніе есть начальная причина морфологическаго развитія. Несходства формъ, возникающія между первоначально сходными членами аггрегата, мы отнесли къ несходству дѣйствующихъ силъ. Въ предыдущихъ же главахъ, мы отнесли къ несходству дѣйствующихъ силъ и одновременно съ ними возникающія въ частяхъ несходства анатомическаго строенія и химическаго состава.

Резюмируя частныя истины, доказывающія эту общую истину, здѣсь умѣстно будетъ въ большей подробности разсмотрѣть ихъ зависимость отъ основныхъ началъ. Разсматривая біологическія явленія какъ явленія развитія, мы должны истолковать въ выраженіяхъ перераспредѣленія вещества и движенія нетолько увеличеніе морфологической разнородности организмовъ, но и увеличеніе ихъ физіологической разнородности. Поэтому, во время нашего быстраго переобзора фактовъ, разсмотримъ болѣе въ частности, какимъ образомъ подчинены эти факты всеобщему ходу этого перераспредѣленія.

§ 311. Неустойчивость однороднаго, или, выражаясь точнѣе, неизбѣжное обращеніе болѣе однороднаго въ менѣе однородное, безчисленные примѣры котораго намъ представили морфологическія дифференцированія частей организмовъ, снова проявилось, какъ мы видѣли въ столь же безчисленномъ множествѣ примѣровъ, въ физіологическихъ дифференцированіяхъ частей организмовъ. И какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ это обращеніе однообразнаго въ разнообразное причиняется, въ органическихъ аггрегатахъ, также какъ во всѣхъ неорганическихъ аггрегатахъ, тѣмъ, что составныя ихъ части не-

обходимо должны подлежать силамъ, несходнымъ или по природѣ своей, или по количеству, или же по тому и другому вмѣстѣ. Общимъ доказательствомъ этого положенія служитъ порядокъ появленія различій. Если части становятся физіологически разнородными отъ разнородности дѣйствующихъ силъ, то первыя различія должны появиться въ частяхъ, наиболѣе различно обусловленныхъ по отношенію къ дѣйствующимъ силамъ; а ближайшія слѣдующія различія должны произойти тамъ, гдѣ существуютъ ближайшія наибольшія различія въ этихъ отношеніяхъ, и т. д. И оказывается, что оно дѣйствительно такъ.

Всюду, прежде всего, появляется дифференцированіе внѣшнихъ частей отъ внутреннихъ. Наиболѣе явственнымъ признакомъ строенія, въ простѣйшихъ растеніяхъ, является несходство между стѣнками клѣточки и ея содержимымъ. Такого же рода различіе замѣчается и въ простѣйшихъ животныхъ: пленка, покрывающая корненожку, и болѣе отвердѣлый покровъ наливочнаго (Infusorium) болѣе отличаются отъ содержимой ими саркоды, чѣмъ различныя части этой послѣдней отличаются одна отъ другой; и во время жизни животнаго, есть стремленіе къ усиленію этого несходства. Что̀ справедливо относительно простѣйшихъ растеній и животныхъ (Protophyta и Protozoa), то справедливо и относительно зародышей всѣхъ организмовъ, вплоть до высшихъ; первый шагъ въ нихъ есть дифференцированіе внѣшняго отъ внутренняго. Когда эндохрома клѣточки водоросли (Alga) разорвется на кучки зернышекъ, которыя впослѣдствіи имѣютъ обратиться въ споры, то у каждаго изъ этихъ зернышекъ быстро возникаетъ перепончатый покровъ, дѣлающій поверхность отличною отъ средины. Равнымъ образомъ въ яичкѣ всякаго высшаго растенія: въ массѣ образующихъ его клѣточекъ рано обнаруживается внѣшній слой клѣточекъ, отличающихся отъ внутреннихъ клѣточекъ. Тоже и въ зародышахъ животныхъ. Какъ въ рѣсничатой почечкѣ, такъ и въ ложно-яичкѣ Aphides и Cecidomyia, такъ и въ настоящемъ яйцѣ, самое первое дифференцированіе согласуется съ отношеніями внѣшняго и внутренняго. Если мы обратимся ко взрослымъ организмамъ, растительнымъ или животнымъ, то увидимъ, что проявляются ли въ нихъ или нѣтъ другія различія частей, но это различіе всегда существуетъ. Хотя такіе грибы какъ дождевикъ, или, изъ водорослей (Algae), всѣ имѣющія слоевище нѣкоторой толщины, почти однородны въ другихъ отношеніяхъ, однако между клѣточками находящимися и клѣточками не находящимися въ непосредственномъ соприкосновеніи съ окружающимъ они представляютъ опредѣленныя различія. Эти различія общи имъ со всякимъ высшимъ растеніемъ, которое имѣетъ, то въ видѣ коры, то въ видѣ кожицы, оболочку, покрывающую его вплоть до лепестковъ: причемъ единственныя, непокрытыя такимъ образомъ части суть недолговѣчныя оконечности органовъ размноженія, отъ которыхъ отдѣляется дизинтегрированная ткань для преобразованія зародышей новыхъ особей. Равнымъ образомъ и у животныхъ всегда есть либо настоящая кожа, либо другой какой-нибудь аналогичный ей внѣшній покровъ. Вездѣ, гдѣ аггрегаты перваго порядка соединились въ аггрегаты втораго и третьяго порядка,—вездѣ, гдѣ они стали морфологическими единицами такихъ высшихъ аггре-

гатовъ,—внѣшніе изъ нихъ сложились несходно съ внутренними. Даже у губки есть слой, который по аналогіи можетъ быть названъ кожистымъ.

Это распаденіе сравнительно однороднаго на сравнительно разнородное, впервые проявляющееся, какъ оно и слѣдуетъ по гипотезѣ прогресса, въ возникновеніи несходства между внѣшнимъ и внутреннимъ, вслѣдъ затѣмъ проявляется, какъ оно опять-таки должно быть, въ установленіи вторичныхъ различій между внѣшними частями, соотвѣтствующихъ вторичнымъ различіямъ между силами, дѣйствующими на нихъ. Покуда вся поверхность растенія остается въ одинаковомъ отношеніи къ окружающему, какъ у первопузырника (Protococcus) или вольвокса (Volvox), она остается однородною; но какъ только появляется одна свободная, а другая—прикрѣпленная часть поверхности,—части эти, подлежащія несходнымъ дѣйствіямъ, обращаются въ несходныя. Это замѣчается даже у одноклѣточной водоросли (Alga), когда она прикрѣпляется; это видно въ различіи между нижнею и верхнею поверхностью обыкновенныхъ грибовъ (Fungi); и наконецъ тоже самое въ повсемѣстномъ различіи между погруженными и свободными концами высшихъ растеній. И затѣмъ — изъ менѣе рѣзкихъ различій поверхностей, соотвѣтствующихъ менѣе явнымъ различіямъ дѣйствующихъ силъ,—мы имѣемъ различія между верхнею и нижнею стороною листьевъ; которое, какъ мы видѣли, измѣняется въ степени съ измѣненіемъ степени различія силъ и исчезаетъ съ исчезновеніемъ этихъ различій. Равнымъ образомъ и животныя представляютъ столь же ясныя доказательства того, что первоначальное однообразіе поверхности обращается въ многообразіе, соотвѣтственно появленію многообразія въ дѣйствіяхъ окружающаго на поверхность. Въ червѣ, который роется во влажной почвѣ, одинаково дѣйствующей на всѣ его стороны, или въ цѣпнѣ (Taenia), который однообразно обмывается содержимымъ обитаемыхъ имъ кишекъ, отдѣльныя части покрова не представляютъ замѣтныхъ различій; но въ существахъ, не окруженныхъ одинаковыми дѣятелями, каковы ползающія или тѣ, у которыхъ нѣкоторыя части тѣла заключены во что-нибудь, въ покровахъ являются несходства, соотвѣтствующія несходствамъ условій. Нижняя поверхность ноги слизня не однородна съ обнаженною поверхностью тѣла, а эта послѣдняя, въ свою очередь, не однородна съ защищенною поверхностью. У членистыхъ животныхъ брюшная поверхность обыкновенно имѣетъ другой видъ, чѣмъ спинная; а у тѣхъ членистыхъ (Articulata), которыхъ передній и задній концы подлежатъ различнымъ дѣятелямъ окружающаго, какъ у муравьинаго льва или у краба-отшельника, дифференцируются поверхности этихъ концовъ. У позвоночныхъ встрѣчаются подобныя же общія различія. Хотя поверхности рыбъ однообразно омываются водою, однако ихъ спина больше подвергается дѣйствію свѣта, чѣмъ брюхо; и цвѣтъ этихъ двухъ частей обыкновенно бываетъ различенъ. Если въ этихъ различныхъ условіяхъ находятся не спина и брюхо, а бока, какъ у кособокихъ (Pleuronectidae), то различія появляются въ бокахъ; и не лишенъ значенія тотъ фактъ, что въ ненормальныхъ особяхъ этого порядка, возвращающихся къ неискривленному типу прародителей и плавающихъ вертикально, бока становятся сход-

ными. Въ высшихъ позвоночныхъ, каковы пресмыкающіяся, мы снова видимъ дифференцированіе верхней и нижней поверхности: особенно въ тѣхъ изъ нихъ, гдѣ, какъ въ ящерицахъ, эти поверхности подлежатъ наиболѣе различнымъ дѣйствіямъ. Даже у птицъ и млекопитающихъ, гдѣ нижняя поверхность обыкновенно значительно приподнята надъ почвою, чѣмъ значительно уменьшается различіе между условіями, въ которыхъ находятся верхняя и нижняя поверхности, все-таки остается нѣкоторое несходство въ покровахъ, соотвѣтствующее оставшемуся несходству въ условіяхъ. Такимъ образомъ, отнюдь не утверждая, чтобы всѣ подобныя дифференцированія непосредственно причинялись дѣйствіями внѣшнихъ силъ, чего, какъ показано выше (§ 294), не можетъ быть, все-таки ясно, что многія изъ нихъ произошли именно такимъ путемъ. Ясно, что части, подлежащія весьма несходнымъ окружающимъ дѣйствіямъ, становятся весьма несходными; а это все, что нужно было показать.

Какъ бы ни были сложны преобразованія внутреннихъ частей организмовъ изъ сравнительно однородныхъ въ сравнительно разнородныя, мы все-таки видимъ, что и эти преобразованія согласуются съ тою же общею послѣдовательностью преобразованій. Какъ въ растеніяхъ, такъ и въ животныхъ, первыя внутреннія дифференцированія соотвѣтствуютъ наиболѣе рѣзкимъ различіямъ условій. Въ растеніяхъ, всасывающихъ всю свою пищу черезъ внѣшнія поверхности, внутреннія измѣненія производятся преимущественно переносомъ матеріаловъ и механическими напряженіями. Въ тѣхъ изъ нихъ, которыхъ листвяки не возвышаются надъ поверхностью, внутреннія ткани подвергаются только тѣмъ опредѣленнымъ измѣненіямъ, которыя вызываются потоками сока; и единственнымъ опредѣленнымъ дифференцированіемъ внутренняго оказывается образованіе рядовъ удлиненныхъ или иначе измѣненныхъ клѣточекъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ протекаютъ потоки,— рядовъ, наиболѣе явственныхъ тамъ, гдѣ потоки очевидно наиболѣе сильны. Но тамъ, гдѣ, какъ у высшихъ тайноцвѣтныхъ и явноцвѣтныхъ, листья поддерживаются на высотѣ, и поддерживающій стебель поперечно гнется вѣтромъ, внутреннія ткани, подвергаясь различнымъ количествамъ механическаго напряженія, сообразно этому и дифференцируются различно: отложеніе плотнаго вещества начинается въ той области, гдѣ клѣточки и каналы, содержащіе соки, выдерживаютъ наибольшія перемежающіяся сжиманія. Животныя, или по крайней мѣрѣ тѣ изъ нихъ, которыя принимаютъ пищу вовнутрь, подлежатъ другаго рода силамъ, стремящимся нарушить первоначальную однородность. Пища есть постороннее вещество, дѣйствующее на внутренность животнаго, какъ дѣйствуетъ предметъ изъ окружающаго на внѣшнія части животнаго, съ которыми онъ вступаетъ въ соприкосновеніе—она буквально есть часть окружающаго, которая, будучи проглочена, становится причиною внутреннихъ дифференцированій, совершенно такъ же, какъ остальное окружающее является причиною наружныхъ дифференцированій. Насколько существенъ параллелизмъ этихъ двухъ разрядовъ дѣйствій и воздѣйствій, слѣдуетъ, какъ мы видѣли, изъ первоначальнаго тожества эндодермы съ экдодермою въ простѣйшихъ животныхъ и

кожи со слизистою перепонкою у сложныхъ животныхъ (§§ 288, 289). Здѣсь мы должны еще замѣтить, что такъ какъ пища есть первоначальный источникъ внутреннихъ дифференцированій, то можно ожидать, что они впервые появятся тамъ, гдѣ вліяніе пищи наибольшее, а позднѣе тамъ, гдѣ части болѣе отдалены отъ вліянія пищи. Оно и дѣйствительно такъ. Въ низшихъ типахъ животныхъ оболочки пищепріемной полости или канала болѣе дифференцированы, чѣмъ ткань, лежащая между пищепріемнымъ каналомъ и стѣнками тѣла. Эта ткань въ высшихъ безпорошицевыхъ (Coelenterata) есть слабо организованная паренхима, пронизанная продолговатыми пустотами, — либо простыми каналами, либо каналами, выстланными простыми рѣсничатыми клѣточками; а въ высшихъ слизнякахъ (Mollusca) строенія, ограничивающія около-внутренностную полость и ея развѣтвляющіяся полости, столь же несовершенны. Далѣе, можно замѣтить, что дифференцированіе этого около-внутренностнаго мѣшка и его полости въ сосудистую систему совершается центробѣжно, изъ той области, гдѣ всасываемыя питательныя вещества вступаютъ въ массу обращающейся жидкости, и гдѣ жидкость качественно болѣе несходна съ тканями, чѣмъ въ болѣе отдаленныхъ частяхъ тѣла.

Итакъ, физіологическое развитіе начинается вслѣдствіе той неустойчивости однороднаго, которая, какъ мы видѣли («Основныя начала», §§ 109—115), повсюду есть причина прогресса. Что переходъ отъ сравнительной однородности состава и анатомическаго строенія къ сравнительной разнородности вызывается въ органическихъ аггрегатахъ, также какъ и во всѣхъ неорганическихъ, необходимыми несходствами въ дѣйствіяхъ, которымъ подлежатъ различныя части, это видно изъ того, что повсемѣстно первыя дифференцированія возникаютъ между частями, находящимися въ наиболѣе различныхъ условіяхъ, вторичныя же въ послѣдовательности, несомнѣнно зависящей отъ порядка появленія вторичныхъ различій въ условіяхъ.

§ 312. Какимъ образомъ вмѣстѣ съ тѣмъ физіологическому развитію споспѣшествовало умноженіе послѣдствій, — какимъ образомъ всякое дифференцированіе постоянно стремилось стать родоначальникомъ новыхъ дифференцированій, — мы, когда это требовалось, привели тому разнообразные примѣры. Сдѣлаемъ теперь обзоръ того, какъ дѣйствовала эта причина.

Въ растеніяхъ мы видимъ, что она производитъ постепенно умножающуюся разнородность тканей путемъ постепеннаго увеличенія объема. Интегрированіе листвяковъ въ оси и осей въ группы осей вызываетъ несходства дѣйствій на интегрированныя единицы, за которыми слѣдуютъ несходства анатомическаго строенія. Всякій порывъ вѣтра производитъ болѣе или менѣе значительныя поперечныя напряженія въ различныхъ частяхъ стебля и болѣе или менѣе сильныя продольныя напряженія — въ корняхъ; и такъ какъ напряженія различны во всякой части стебля и вѣтви, то въ каждой части стебля и вѣтви внѣшніе и болѣе или менѣе внутренніе слои растягиваются и сжимаются каждый въ различной мѣрѣ и въ каждомъ вырабатываются различныя видоизмѣненія.

Пусть въ деревѣ прибавится къ его периферіи новое поколѣніе единицъ, изъ которыхъ она слагается, и немедленно механическія напряженія въ поддерживающихъ частяхъ всѣ измѣнятся въ различной степени, и будутъ вызваны новыя внутреннія различія. Снаружи также будутъ вызваны новыя различія. Внутреннія строенія, заслоненныя отъ свѣта внѣшнимъ слоемъ листоносныхъ вѣтвей, перестаютъ нести листья, или выпускать листоносныя вѣтви, и, вмѣсто первоначально свойственнаго имъ зеленаго покрова, покрываются постепенно все утолщающеюся корою. Очевидно, слѣдовательно, что большее интегрированіе единицъ, первоначально простыхъ и однообразныхъ, вызываетъ различные разряды физіологическихъ измѣненій, измѣняющихся въ степени для каждой части аггрегата.

Всякая вѣтвь, которая, будучи благопріятнѣе обусловлена, процвѣтаетъ болѣе сосѣднихъ вѣтвей, становится причиною физіологическихъ дифференцированій нетолько въ сосѣднихъ вѣтвяхъ, отъ которыхъ она отвлекаетъ сокъ и вслѣдствіе того обращаетъ изъ листоносныхъ въ плодоносныя, но также и въ болѣе отдаленныхъ частяхъ.

Доказательства того, что умноженіе послѣдствій способствуетъ физіологическому развитію въ животныхъ, мы недавно видѣли въ тѣхъ многочисленныхъ измѣненіяхъ другихъ органовъ, которыя вызываетъ ростъ или измѣненіе каждаго выдѣляющаго или отдѣляющаго органа. Какъ извлеченіемъ, такъ и прибавленіемъ матеріяловъ онъ измѣняетъ качества крови, проходящей по всѣмъ членамъ тѣла; или же жидкостью, изливаемою имъ въ пищепріемный каналъ, онъ дѣйствуетъ на пищу, а черезъ нее на кровь, а черезъ кровь— на всю систему, какъ цѣлое: такимъ образомъ каждое дифференцированіе въ одной части вызываетъ новыя дифференцированія во многихъ другихъ частяхъ; а изъ каждой изъ этихъ частей, въ свою очередь, отражаются вторичныя дифференцирующія силы во весь организмъ. Или, если взять вліяніе другаго порядка, мы видѣли, какъ измѣненіе въ механическомъ дѣйствіи члена нетолько видоизмѣняетъ этотъ членъ, но еще становится, по своимъ воздѣйствіямъ, причиною вторичныхъ видоизмѣненій, — такъ напримѣръ привычка крота рыться въ землѣ, приводящая къ почти исключительному употребленію переднихъ конечностей, произвела уменьшеніе заднихъ конечностей и вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшеніе таза, который, становясь слишкомъ малымъ для прохожденія дѣтенышей, вызвалъ еще болѣе аномальныя видоизмѣненія.

Такъ, что во всемъ физіологическомъ развитіи, подобно тому какъ въ развитіи вообще, умноженіе послѣдствій было постояннымъ дѣятелемъ, дѣйствовавшимъ тѣмъ энергичнѣе, чѣмъ далѣе подвигалось развитіе. Вторичныя измѣненія, вызывавшіяся каждымъ первичнымъ измѣненіемъ, необходимо становились тѣмъ многочисленнѣе, чѣмъ сложнѣе становились организмы. И каждое увеличеніе умноженія послѣдствій, еще болѣе дифференцируя организмъ, а слѣдовательно и болѣе интегрируя его, подготовляло путь для еще высшихъ дифференцированій и интегрированій, вызываемыхъ подобными же причинами.

§ 313. Общая истина, которую теперь предстоитъ намъ резюмировать,

есть та, что предѣломъ своимъ эти процессы имѣютъ состояніе равновѣсія, сперва подвижнаго, а въ концѣ концовъ — полнаго. Разсмотрѣнныя нами измѣненія ничто иное, какъ факты, сопровождающіе установленіе равновѣсія. Во всякомъ аггрегатѣ, называемомъ нами живымъ, также какъ и во всѣхъ прочихъ аггрегатахъ, неустойчивость однороднаго есть только другое названіе отсутствія равновѣсія между дѣйствующими силами и силами, противопоставляемыми имъ со стороны аггрегата; а переходъ къ разнородности есть переходъ къ состоянію равновѣсія. И сказать, что во всякомъ аггрегатѣ, органическомъ или иномъ, происходитъ умноженіе послѣдствій, значитъ сказать ничто иное, какъ то, что если новая сила подѣйствовала на какую-нибудь часть, то эта часть будетъ измѣняться и сообщать вторичныя измѣненія, до тѣхъ поръ, пока вся приложенная къ ней сила не израсходуется на порожденіе эквивалентныхъ воздѣйствующихъ силъ.

То начало, что когда организмъ подвергся какому-нибудь новому дѣйствію—это дѣйствіе должно или разрушить подвижное равновѣсіе его отправленій и произвести внезапное уравновѣшеніе, называемое смертью, или же должно прогрессивно измѣнить ритмы организма, покуда, установленіемъ новаго воздѣйствія уравновѣшивающаго новое дѣйствіе, не произведется новаго подвижнаго равновѣсія, — это начало также приложимо ко всякому члену организма, какъ и ко всему организму вообще. Всякая сила, дѣйствующая на нѣкоторую часть, не приспособленную къ перенесенія ея дѣйствія, должна или произвести мѣстное разрушеніе ткани, или же, не разрушая ткани, должна измѣнять ее, покуда дальнѣйшее измѣненіе станетъ невозможнымъ; т. е. покуда видоизмѣнившееся воздѣйствіе части не сдѣлается равнымъ видоизмѣненному дѣйствію. Это должно совершиться, какова бы ни была природа силы. Если сила — механическая, то ближайшимъ результатомъ будетъ нѣкоторое искривленіе части, — искривленіе, предѣломъ котораго будетъ то положеніе, когда сопротивленіе строеній дальнѣйшему измѣненію ихъ положенія уравновѣшиваетъ силу, стремящуюся произвести дальнѣйшее измѣненіе, и конечнымъ результатомъ, предполагая, что сила постоянна или перемежается, будетъ такое постоянное измѣненіе формы или строенія, или того и другаго, которое установляетъ постоянное уравновѣшеніе. Если дѣйствуетъ сила физико-химическая или химическая, то общій результатъ все-таки будетъ тотъ же: расположеніе частицъ, составляющихъ ткань, должно измѣниться, и измѣненіе ихъ частичнаго расположенія будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока ихъ частичныя движенія не переустроятся такъ, чтобы уравновѣсить частичныя движенія новаго физико-химическаго или химическаго дѣятеля. Другими словами, организованное вещество, изъ котораго состоитъ часть, если оно вообще продолжаетъ оставаться организованнымъ веществомъ, должно принять то частичное сложеніе, которое дѣлаетъ его способнымъ переносить дѣйствующія силы или, какъ мы говоримъ, приспособляетъ его къ нимъ.

Не менѣе несомнѣнно и то, что въ организмѣ, какъ цѣломъ, уравновѣшеніе есть одинаково и ближайшій предѣлъ измѣненій, производимыхъ каждымъ дѣйствіемъ, и конечный предѣлъ измѣненій, производимыхъ всякимъ

перемежающимся или непрерывнымъ дѣйствіемъ. Обыкновенныя, ежеминутно происходящія движенія суть движенія, ведущія къ новому состоянію равновѣсія. Поднятіе какого-нибудь члена вызываетъ тотчасъ же перемѣщеніе центра тяжести и такія измѣненныя растяженія и давленія въ тѣлѣ, которыя возстановляютъ нарушенное равновѣсіе. Переходъ жидкости въ ткань или изъ нея указываетъ на дѣйствіе нѣкотораго избытка силы въ томъ или другомъ направленіи; и этотъ переходъ прекращается только тогда, когда сила ослабнетъ настолько, а противоположная ему сила усилится настолько, что избытокъ исчезнетъ. Нервное разряженіе рефлектируется и снова рефлектируется отъ одной части къ другой, пока не израсходуется въ произведенныхъ имъ перераспредѣленіяхъ, — пока не уравновѣсится вызванными имъ воздѣйствіями. И то, что̀ такимъ образомъ очевидно справедливо относительно каждаго нормальнаго измѣненія, равнымъ образомъ справедливо и относительно каждаго не нормальнаго измѣненія, — каждаго нарушенія установившагося ритма отправленій. Если такое нарушеніе является особнякомъ, то вызванныя имъ пертурбаціи, отражаясь во всей системѣ, производятъ лишь слабое измѣненіе въ ея подвижномъ равновѣсіи. Если же нарушеніе повторяется или если оно постоянно, то послѣдовательные результаты накопляются до тѣхъ поръ, пока не произведутъ новаго подвижнаго равновѣсія пригнаннаго къ новой силѣ.

Такъ какъ каждое переуравновѣшеніе дѣйствій неизбѣжно сопровождается измѣненіемъ тканей, то неизбѣжнымъ послѣдствіемъ этого является то, что организмы, подлежащіе послѣдовательнымъ измѣненіямъ условій, должны подлежать и послѣдовательнымъ дифференцированіямъ и пере-дифференцированіямъ. Непосредственное уравновѣшеніе въ организмахъ, со всѣми сопровождающими его измѣненіями строенія, такъ же несомнѣнно, какъ несомнѣненъ всеобщій прогрессъ на пути къ равновѣсію, котораго оно составляетъ часть. И столь же несомнѣнно косвенное уравновѣшеніе въ организмахъ, которому обязанъ своимъ происхожденіемъ остальной, обширный разрядъ дифференцированій. Развитіе благопріятныхъ измѣненій путемъ умерщвленія особей, въ которыхъ они не произошли или слабо выражены, есть, какъ и предыдущее, уравновѣшеніе между нѣкоторыми мѣстными строеніями и тѣми силами, которымъ они подлежатъ; и оно столь же неизбѣжно, какъ первое.

§ 314. Во всѣхъ всеобщихъ законахъ, мы всегда видимъ, что снова приходимъ къ неуничтожаемости силы, какъ самой глубокой познаваемой причинѣ видоизмѣненій, составляющихъ физіологическое развитіе; подобно тому, какъ она же есть глубочайшая познаваемая причина всякаго другаго прогресса. Здѣсь, какъ и всюду, постоянный переходъ отъ меньшей разнородности къ большей, постоянное порожденіе вторичныхъ измѣненій каждымъ первичнымъ измѣненіемъ и постоянное приближеніе къ временному равновѣсію на пути къ конечному равновѣсію суть необходимыя послѣдствія того основнаго факта, что сила не можетъ уничтожиться, а можетъ только измѣнить свою форму.

Не можетъ быть никакого сомнѣнія въ томъ выводѣ изъ постоянства силы, что во всякомъ индивидуальномъ организмѣ каждая новая дѣйствующая сила должна произвести эквивалентное ей измѣненіе; и что тамъ,

гдѣ дѣйствуетъ постоянная или перемежающаяся сила, предѣломъ произведеннаго ею измѣненія должно быть такое приспособленіе строенія, которое противопоставило бы внутреннюю силу равную новой внѣшней силѣ. Одно можетъ подлежать сомнѣнію, можетъ ли быть унаслѣдовано такое переприспособленіе; но дальнѣйшее разсмотрѣніе, я полагаю, обнаружитъ, что утверждать противное значило бы косвенно утверждать, что сила уничтожаема. Если отправленія всѣхъ частей организма координированы въ такое подвижное равновѣсіе, что каждая часть постоянно вліяетъ на всѣ остальныя, и не можетъ подвергнуться измѣненію не вызвавши измѣненія во всѣхъ остальныхъ частяхъ, — если предѣлъ измѣненія есть установленіе во всѣхъ частяхъ полной гармоніи между движеніями, частичными и иными; то въ число другихъ частей, измѣненныхъ частично или инымъ путемъ, должны входить и тѣ, которыя отдѣляютъ зародыши новыхъ организмовъ Частицы произведенныхъ ими зародышей должны постоянно стремиться согласовать движенія своихъ составныхъ частей, а слѣдовательно и расположеніе своихъ составныхъ частей съ частичными силами всего организма вообще; и если частное измѣненіе строенія видоизмѣнитъ расположеніе частичныхъ силъ въ этомъ аггрегатѣ, то въ частицахъ зародыша постепенно должны измѣниться движенія и расположеніе составныхъ частей, покуда онѣ не приноровятся къ аггрегату частичныхъ силъ. Потому что утверждать, чтобы подвижное равновѣсіе въ организмѣ могло измѣниться безъ измѣненія движеній, происходящихъ въ какой-нибудь отдѣльной его части, значило бы утверждать, что эти движенія не измѣнятся вслѣдствіе измѣненія въ распредѣленіи силъ; а утверждать это значитъ отрицать постоянство силы.

ЧАСТЬ VI.

ЗАКОНЫ РАЗМНОЖЕНІЯ.

ГЛАВА I.

Дѣятели. †)

§ 315. Если организмы произошли путемъ прогресса, то сравнительныя ихъ способности размноженія должны были опредѣлиться естественными причинами. Допустите только, что безчисленныя особенности строенія и отправленія растеній и животныхъ произошли путемъ, продолжавшихся изъ поколѣнія въ поколѣніе, дѣйствій и воздѣйствій между ними и ихъ окружающимъ, и тогда будетъ слѣдовать, что тѣ же дѣйствія и воздѣйствія произвели тѣ безконечно различныя степени плодовитости, которыя мы у нихъ находимъ. Подобно тому, какъ во всякихъ другихъ отношеніяхъ, приспособленность каждаго вида къ его условіямъ существованія устанавливается прямо, или косвенно; такъ, прямо или косвенно, должна устанавливаться и приспособленность воспроизводительной дѣятельности вида къ его условіямъ существованія.

Мы вправѣ напередъ ожидать, что тому же общему истолкованію подлежатъ и постоянныя и временныя различія плодовитости. Если небольшія измѣненія строенія и отправленія, возникающія въ предѣлахъ каждаго вида, обязаны своимъ существованіемъ дѣйствіямъ, подобнымъ тѣмъ, которыя,

---

†) Очеркъ изложеннаго въ нижеслѣдующихъ главахъ ученія былъ первоначально обнародованъ въ «Westminster Review» за апрѣль 1852 года, подъ заглавіемъ: «A Theory of Population deduced from the General Law of Animal Fertility» (Теорія народонаселенія, выведенная изъ общаго закона животной плодовитости), и вскорѣ послѣ этого былъ снова изданъ съ предувѣдомленіемъ, что онъ не болѣе какъ очеркъ, который я надѣюсь обработать современемъ. Пересматривая и дополняя теперь этотъ очеркъ, я выпустилъ изъ него несущественную часть аргументаціи, остальному же придалъ большій объемъ, увеличивши число фактическихъ доказательствъ, устранивши нѣкоторыя возраженія, которыя прежде опустилъ по недостатку мѣста, и наконецъ, включивши нѣсколько различныхъ второстепенныхъ заключеній.

благодаря ихъ долго накоплявшимся послѣдствіямъ, произвели громадныя различія, существующія между различными типами, то мы вправѣ вывести, что, подобно этому, и громадныя различія, существующія между силами размноженія различныхъ видовъ, составляютъ результатъ, продолжавшагося долгіе періоды времени, вліянія тѣхъ же дѣйствій, которыя вызываютъ измѣненія въ силѣ размноженія каждаго отдѣльнаго вида.

Прежде чѣмъ приступить къ изслѣдованію того, какимъ образомъ скорости размноженія приспособляются къ временнымъ и постояннымъ нуждамъ, необходимо бросить взглядъ на дѣятелей. Разсмотримъ же сперва тѣ изъ нихъ, которые относятся къ окружающему, а затѣмъ тѣ, которые составляютъ достояніе организма.

§ 316. Такъ какъ въ каждомъ одаренномъ жизнью аггрегатѣ внутреннія его дѣйствія приспособлены къ уравновѣшенію внѣшнихъ дѣйствій, то поддержаніе подвижнаго равновѣсія этого аггретата возможно только если онъ подлежитъ надлежащимъ итогамъ этихъ дѣйствій. Если итогъ какого-нибудь дѣйствія слишкомъ малъ, или слишкомъ великъ, то подвижное равновѣсіе аггрегата можетъ уничтожиться; и результатъ такого рода можетъ послѣдовать какъ вслѣдствіе избытка или недостатка въ окружающемъ какого-нибудь неорганическаго дѣятеля, такъ и вслѣдствіе избытка или недостатка въ какомъ-нибудь органическомъ дѣятелѣ.

Такъ напримѣръ, растеніе, конституціонно приспособленное къ извѣстному теплу и влагѣ, умерщвляется крайностями тепла и влажности. Оно можетъ завять отъ недостатка грунта, или же умереть отъ присутствія въ почвѣ слишкомъ значительнаго, или слишкомъ ничтожнаго количества какого-нибудь минеральнаго вещества. Подобнымъ образомъ, въ каждомъ животномъ, равновѣсіе его отправленій можетъ поддерживаться только до тѣхъ поръ, пока окружающее доставляетъ ему или отнимаетъ у него тепло въ количествахъ, не заходящихъ за извѣстные предѣлы. Вода, также, должна быть доставляема въ количествахъ достаточныхъ для вознагражденія ея потери: если сухой воздухъ быстро извлекаетъ изъ животнаго жидкость, а нѣтъ ни рѣки, ни пруда, которые бы могли вознаградить эту потерю, то отправленія прекращаются; и если это — водяное существо, то засуха можетъ убить его: или высушивъ жидкую среду его, или же поставивъ его въ несвойственную ему среду. Такимъ образомъ каждый организмъ, приспособленный къ извѣстной средней совокупности дѣйствій въ его окружающемъ, или, скорѣе, приспособленный къ извѣстнымъ умѣреннымъ отклоненіямъ отъ этой нормы, приводится въ разрушеніе крайними уклоненіями. Тоже самое слѣдуетъ сказать и объ окружающихъ органическихъ дѣятеляхъ. Между растеніями, личная сохранность только чужеядныхъ зависитъ отъ присутствія нѣкоторыхъ другихъ организмовъ (хотя наличность извѣстныхъ другихъ организмовъ необходима большинству растеній, для сохраненія расы, вслѣдствіе того, что эти другіе организмы способствуютъ оплодотворенію). Здѣсь, для поддержанія индивидуальной жизни, должны отсутствовать или находиться не въ очень значительномъ числѣ извѣстные организмы, —каковы обгладывающіе

звѣри, гусеницы пожирающія листья, или тля, высасывающая соки. У животныхъ, однако, поддержаніе функціоннаго равновѣсія какъ положительно, такъ и отрицательно зависитъ отъ итоговъ окружающихъ органическихъ дѣятелей. Такъ, необходимо достаточное количество растеній или животныхъ, служащихъ пищею; причемъ необходимо также, чтобы не переступало извѣстныхъ границъ количество хищныхъ, чужеядныхъ или какъ-нибудь иначе вредящихъ организмовъ.

Эта зависимость подвижнаго равновѣсія каждаго отдѣльнаго организма отъ приспособленности его силъ къ силамъ окружающаго, а также уничтоженіе этого равновѣсія при уничтоженіи этой приспособленности, вѣрны для всевозможныхъ случаевъ. Съ перваго взгляда сюда повидимому не подходитъ то, что называется естественною смертью, а только смерть отъ насилія, голода, холода или чрезмѣрнаго тепла. Но въ дѣйствительности естественная смерть, настолько же какъ всякаго другаго рода смерть, причиняется отсутствіемъ возможности встрѣтить какое-нибудь внѣшнее дѣйствіе отвѣтнымъ и пропорціональнымъ ему внутреннимъ дѣйствіемъ. Кажущееся несходство происходитъ здѣсь только оттого, что въ старости, когда количество развивающейся въ организмѣ силы постепенно уменьшается, моментъ отправленій становится шагъ за шагомъ медленнѣе, измѣненія же внѣшнихъ силъ, относительно, значительнѣе; и такъ до тѣхъ поръ, пока наконецъ не наступитъ такого мгновенія, когда какое-нибудь совершенно умѣренное уклоненіе отъ нормы, къ которой приспособлено слабое подвижное равновѣсіе, не произведетъ въ немъ роковаго разстройства.

§ 317. Такъ какъ особи каждаго вида зависятъ, такимъ образомъ, отъ извѣстныхъ дѣйствій среды и такъ какъ у всѣхъ ихъ раньше или позже подвижное равновѣсіе уничтожается какимъ-нибудь изъ окружающихъ дѣйствій, то намъ слѣдуетъ теперь разсмотрѣть, какого рода противодѣйствіями окружающимъ дѣйствіямъ обезпечивается видъ отъ вымиранія. Возможны двоякаго рода, существенно различныя между собою, воздѣйствія. Вопервыхъ, каждая особь можетъ обладать большею или меньшею способностью приспособленія къ измѣненіямъ окружающихъ дѣятелей, и притомъ къ большему или меньшему количеству такихъ измѣняющихъ дѣятелей, — т. е. можетъ имѣться бо̀льшая или меньшая способность защищать равновѣсіе своихъ отправленій. И, вовторыхъ, можетъ имѣться болѣе или менѣе значительно развитая способность производить новыя особи, на замѣну тѣхъ, подвижное равновѣсіе которыхъ уничтожается. Необходимо привести нѣсколько фактовъ въ подтвержденіе этихъ отвлеченныхъ положеній.

Организмы приводятся въ состояніе переживать враждебныя для нихъ вліянія двоякаго рода приспособленіями—активными и пассивными. У растеній активныя приспособленія встрѣчаются очень рѣдко; то, которое представляетъ Nepenthes, а также тѣ, которыя встрѣчаются въ воспроизводительныхъ частяхъ нѣкоторыхъ цвѣтковъ и которыя, впрочемъ, не ведутъ къ самосохраненію, составляютъ исключенія. Зато у растеній встрѣчаются разнообразныя пассивныя приспособленія; таковы шипы, колючки, ядовитые и ѣдкіе

соки, вонючіе запахи, а также шерстистость и вязкость листьевъ, вслѣдствіе которыхъ эти послѣдніе дѣлаются несъѣдобными. У животныхъ встрѣчается гораздо больше какъ пассивныхъ, такъ и активныхъ приспособленій. Въ однихъ случаяхъ они остаются живы, хотя бы высохли совсѣмъ; или же проводятъ зиму въ спячкѣ, или покрываются густымъ одѣяніемъ, и такимъ образомъ дѣлаются способными переносить неблагопріятныя неорганическія дѣйствія; въ другихъ же случаяхъ они пассивно приспособляются къ противодѣйствію неблагопріятнымъ дѣйствіямъ со стороны другихъ организмовъ — развитіемъ иглъ, панцырей, или раковинъ, принятіемъ цвѣта или формы окружающихъ предметовъ, или же и цвѣта и формы вмѣстѣ; испусканіемъ непріятныхъ запаховъ, или же омерзительностью вкуса. Еще болѣе многочисленны активныя средства для состязанія съ неблагопріятными условіями. Отъ измѣненій временъ года животныя оберегаются тѣмъ, что собираютъ себѣ запасы пищи, или заползаютъ въ расщелины или же выкапываютъ норы, или строятъ гнѣзда. Далѣе, они спасаются отъ непріятелей помощью хорошо развитой способности передвиженія и получая формы наиболѣе приспособленныя къ быстрому бѣгу, къ ловкимъ движеніямъ или къ перемѣнѣ среды; или же достигаютъ того же либо одною силою, либо силою вспомоществуемою органами, играющими роль оружія; наконецъ, они пользуются для того же разумомъ, безъ котораго, впрочемъ, всѣ другія ихъ превосходства принесли бы имъ мало пользы. А вмѣстѣ съ тѣмъ, всѣ эти различныя средства къ самозащитѣ становятся въ другихъ случаяхъ средствами, дѣлающими животныхъ способными къ нападенію на другихъ, а потому къ поддержанію своей жизни успѣшными нападеніями.

Второй процессъ, путемъ котораго устраняется вымираніе, а именно, образованіе новыхъ особей на замѣну погибшихъ, совершается, какъ сказано въ главѣ о Генезисѣ, двоякимъ образомъ, — по половому и по безполовому способу. Растенія размножаются самодѣленіемъ, почкованіемъ, побѣгами размноженія и развитіемъ молодыхъ сѣянокъ изъ отдѣлившихся клѣточекъ и чешуекъ и изъ листьевъ; а также сбрасываніемъ споръ и спорангій, и сѣмянъ. Подобно этому и у животныхъ встрѣчаются различные роды безполоваго размноженія, начиная отъ самодѣленія и кончая дѣвственнымъ рожденіемъ, причемъ какъ то, такъ и другое ведутъ къ быстрому увеличенію численности особей. А вмѣстѣ съ тѣмъ здѣсь является еще и болѣе знакомый намъ процессъ половаго размноженія, который также проявляется во множествѣ разнообразныхъ формъ. Это образованіе новыхъ особей на замѣну старыхъ будетъ однако неправильно понято нами, если мы станемъ принимать въ соображеніе только число особей, носимыхъ или отдѣляемыхъ въ каждомъ данномъ случаѣ. Существуетъ четыре различныхъ фактора, всѣ измѣнчивые, отъ которыхъ зависитъ сила размноженія. Первый изъ нихъ есть возрастъ, въ который начинается воспроизведеніе, второй — величина промежутковъ времени между послѣдовательными рожденіми; третій — численность производимаго заразъ потомства и, наконецъ, четвертый — продолжительность времени, въ теченіе котораго организмъ бываетъ способенъ приносить

потомство. Надо также принять въ соображеніе еще одинъ элементъ—количество пособія, оказываемаго родителями зародышу, въ видѣ сообщенія ему запаса пищи, непрерывнаго кормленія, согрѣванія, обороны и пр.; такъ какъ численность новыхъ особей, выживающихъ на срокъ достаточный для того, чтобы замѣнить старыхъ и выполнить тотъ же процессъ воспроизведенія, зависитъ отъ суммы и этихъ пособій, измѣнчивой въ крайне обширныхъ предѣлахъ.

Разсматривая, такимъ образомъ, каждый живущій организмъ какъ существо, находящееся въ подвижномъ равновѣсіи, зависящемъ отъ окружающихъ силъ, но которое всегда можетъ подвергнуться уничтоженію отъ неправильностей въ этихъ силахъ, и дѣйствительно всегда, рано или поздно уничтожается, мы видимъ, что каждый родъ организмовъ можетъ сохраниться только при томъ условіи, если онъ съ достаточною скоростью даетъ начало новымъ особямъ и болѣе или менѣе пособляетъ имъ также достигнуть состоянія подвижнаго равновѣсія.

§ 318. Таковы тѣ дѣятели, съ которыми мы будемъ имѣть здѣсь дѣло. Я представилъ ихъ въ отвлеченной формѣ для того, чтобы показать, какъ могутъ быть они формулированы въ общихъ выраженіяхъ силы — т. е. чтобы показать, какъ относятся они къ конечнымъ законамъ перераспредѣленія вещества и движенія.

Впрочемъ, въ виду тѣхъ цѣлей, которыя имѣетъ теперь наша аргументація, намъ можно будетъ разсмотрѣть эти дѣятели подъ болѣе знакомыми намъ формами. Оставляя въ сторонѣ всѣ другія точки зрѣнія, можно будетъ классифицировать дѣйствія, вліяющія на каждую расу организмовъ, на два противоборствующихъ ряда. Съ одной стороны, раса постоянно уничтожается тѣмъ, что мы называемъ естественною смертью, непріятелями, недостаткомъ пищи, атмосферическими перемѣнами и пр. Съ другой стороны, раса постоянно охраняется — отчасти выносливостью, силою, подвижностью и разумностью ея членовъ, а частью плодовитостью этихъ послѣднихъ. Эти противоборствующіе ряды дѣйствій можно обобщить, обозначивъ ихъ соотвѣтственно: силами разрушающими и силами охраняющими расу. Обобщивъ ихъ такимъ образомъ, посмотримъ, какіе необходимые выводы мы должны сдѣлать.

ГЛАВА II.

Апріорическое начало.

§ 319. Количество особей въ видѣ должно, въ каждое данное время, либо возрастать, либо оставаться неизмѣннымъ, либо, наконецъ, уменьшаться. Если, изъ поколѣнія въ поколѣніе, количество умирающихъ представителей даннаго вида продолжаетъ превышать число нарождающихся, то видъ долженъ будетъ рѣдѣть, а наконецъ и совершенно вымереть. Если размноженіе равняется у него смертности, то не будетъ никакого числоваго измѣненія. И если, наконецъ, вычитаніе, производимое смертью, будетъ меньше увеличенія, производимаго рожденіемъ, то видъ долженъ будетъ размножиться. Все это мы смѣло можемъ принять за необходимыя истины. Силы, уничтожающія расу, должны быть: или значительнѣе охраняющихъ расу силъ, или быть равными имъ, или же быть меньше ихъ; и числовые результаты не могутъ не быть такими, какъ сказано.

Мы имѣемъ здѣсь дѣло только до расъ, продолжающихъ жить, и потому можемъ оставить безъ вниманія тѣ случаи, когда разрушающія силы, сохраняя постоянно перевѣсъ надъ охраняющими, причиняютъ вымираніе. Практически можно также исключить случай постоянства численности особей въ видѣ, такъ какъ шансы противъ постояннаго равенства числа рожденій съ числомъ смертей безконечно велики. Поэтому, наше изслѣдованіе сводится къ слѣдующему: въ расахъ, продолжающихъ существовать, какіе законы числоваго измѣненія вытекаютъ изъ борьбы тѣхъ измѣнчивыхъ силъ, изъ которыхъ однѣ подрываютъ существованіе расы, а другія стремятся къ сохраненію ея?

§ 320. Ясно, что если перевѣсъ находится на сторонѣ силъ, стремящихся уничтожить расу, и нѣтъ ничего, что бы мѣшало этому перевѣсу продолжать оставаться на ихъ сторонѣ, то раса уничтожится; и ясно, что если перевѣсъ выпалъ однажды на долю охраняющихъ силъ и нѣтъ ничего такого, что бы мѣшало ему продолжать оставаться на ихъ сторонѣ, то раса будетъ безко-

нечно размножаться. При отсутствіи всякихъ вознаграждающихъ дѣйствій, единственно возможнымъ соглашеніемъ этихъ противоположныхъ крайностей можетъ быть только неустойчивое равновѣсіе между этими враждебными силами, кончающееся постоянною численностью вида: состояніе, которое, какъ намъ извѣстно, не существуетъ и противъ котораго, какъ уже замѣчено, говоритъ безконечное число вѣроятностей. Поэтому ясно, что, такъ какъ въ каждомъ непрерывно существующемъ видѣ перевѣсъ никогда не остается постоянно на сторонѣ какого-нибудь изъ двухъ враждебныхъ рядовъ силъ, то, слѣдовательно, должно существовать что-нибудь такое, что уничтожаетъ постоянно случающійся перевѣсъ того или другаго.

Какъ же это дѣлается? Еслибы кто-нибудь, руководствуясь стариннымъ методомъ истолкованія, вздумалъ допустить, что въ каждомъ случаѣ существуетъ вмѣшательство Провидѣнія, возстановляющаго нарушенное равновѣсіе, то ему пришлось бы допустить, что изъ милліоновъ видовъ, обитающихъ землю, степень плодовитости каждаго ежегодно регулируется чудомъ; такъ какъ никогда два года сряду силы покровительствующія и силы противодѣйствующія виду не остаются одинаковы; а потому никогда два года сряду не бываетъ нужды въ одинаковой плодовитости для уравновѣшенія смертности. Немногіе скажутъ, если только еще кто-нибудь скажетъ, что Богъ постоянно измѣняетъ воспроизводительную дѣятельность каждаго чужеяднаго гриба, каждаго лентеца, каждой трихины, съ тѣмъ чтобы помѣшать ихъ исчезновенію или излишнему размноженію; а между тѣмъ, это необходимо сказать тому, кто приметъ гипотезу сверхъестественнаго приспособленія; за исключеніемъ же этой гипотезы, остается только одна. Единственно возможнымъ допущеніемъ остается только то, что равновѣсіе разрушительныхъ и охранительныхъ силъ само собою поддерживается, а это значитъ принять, что оно относится къ разряду того, что называется устойчивымъ равновѣсіемъ: равновѣсіе, при которомъ каждый перевѣсъ одной изъ дѣйствующихъ силъ самъ порождаетъ, черезъ посредство производимаго имъ отклоненія, извѣстныя противныя силы, которыя могутъ перевѣсить его и вызвать уклоненіе въ противоположномъ направленіи. Посмотримъ, въ чемъ должно, въ настоящемъ случаѣ, состоять такое устойчивое равновѣсіе.

§ 321. Когда какой-нибудь видъ становится богаче, чѣмъ обыкновенно, особями, вслѣдствіе ли благопріятнаго года, или вслѣдствіе уменьшенія численности враждебныхъ ему существъ, то сейчасъ же вступаютъ въ дѣйствіе извѣстныя разрушительныя вліянія. Если это — растеніе, то уже самое предположенное нами обиліе влечетъ занятіе пригодныхъ для роста мѣстъ — что, при дальнѣйшемъ размноженіи, уменьшаетъ количество порожнихъ мѣстъ такого рода, а потому само препятствуетъ дальнѣйшему размноженію — само вызываетъ бо̀льшую смертность сѣмянъ, которымъ не представляется возможности пустить корни. А впослѣдствіи, въ придачу къ этому пассивному противодѣйствію дальнѣйшему возрастанію, является еще и активное противодѣйствіе: увеличивается численность существъ, процвѣтающихъ насчетъ вида — личинокъ, птицъ, травоядныхъ животныхъ. Если это

какое-нибудь животное распложается такимъ образомъ больше обыкновеннаго, то—если только по исключительному совпаденію обстоятельствъ не увеличится въ тоже время пропорціонально и численность животныхъ или растеній, служащихъ ему пищей — должна будетъ послѣдовать сравнительная недостаточность пищи. Непріятели, также, будь они плотоядныя животныя или паразиты, станутъ быстро размножаться. Такимъ образомъ, численность особей ни въ одномъ порядкѣ организмовъ, существовавшихъ передъ тѣмъ въ сколько-нибудь нормальномъ числѣ, не можетъ возрасти безъ того, чтобы тотчасъ же не стали возрастать и положительныя или отрицательныя разрушительныя силы. Какъ отрицательныя, такъ и положительныя разрушающія силы должны возрастать до тѣхъ поръ, пока не будетъ задержано это распложеніе вида. Состязаніе за мѣста, на которыхъ надо рости, если видъ растительный, или же за пищу, если онъ животный, должно усиливаться по мѣрѣ того, какъ постепенно заселяется мѣстообитаніе; и такъ до тѣхъ поръ, пока не будетъ достигнутъ тотъ предѣлъ, на которомъ смертность равняется воспроизведенію. А такъ какъ въ тоже время непріятели будутъ размножаться съ быстротою, которая вскорѣ приведетъ ихъ въ соотвѣтствіе съ увеличившимся запасомъ жертвъ, то положительное задерживаніе, оказываемое ими, приведетъ и къ еще болѣе раннему задержанію того распространенія, которое причинила бы сама по себѣ одна тѣснота населенія.

Можно сдѣлать и еще одно заключеніе. Еслибы видъ не встрѣчалъ себѣ иного препятствія кромѣ того отрицательнаго, которое выражается въ сравнительномъ уменьшеніи пространства, пригоднаго для жительства, и въ сравнительномъ уменьшеніи запаса пищи, то причина, порождающая распложеніе вида, могла бы довести его до этихъ предѣловъ и затѣмъ оставить его: возросшая численность могла бы стать неизмѣнною. Но этого не допустятъ положительныя репрессивныя вліянія, вызванныя къ существованію. Потому что, такъ какъ вслѣдствіе распложенія вида начнется, какъ это и должно быть, увеличеніе численности непріятелей, возрастающее въ геометрической прогрессіи, до тѣхъ поръ пока оно само не встрѣтитъ себѣ подобнаго же отпора, то кончится тѣмъ, что явится избытокъ непріятелей. Послѣ чего послѣдуетъ преобладаніе въ видѣ смертности надъ размноженіемъ, убыль, которая и будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока мѣстообитаніе вида не порасчистится, пока чрезмѣрно многочисленные непріятели не поубавятся отъ голоду, и разрушительные дѣятели не придутъ, такимъ образомъ, къ своему минимуму, послѣ чего послѣдуетъ опять распложеніе.

Такимъ образомъ, какъ было указано въ «Основныхъ началахъ» §§ 96, 133, здѣсь, какъ и вездѣ, гдѣ находятся въ дѣйствіи антагонистическія силы, каждыя изъ этихъ силъ попеременно преобладаютъ одна надъ другою, причиняя этимъ ритмическое движеніе, которое приводитъ къ подвижному равновѣсію, въ тѣхъ случаяхъ когда силы не расходуются съ замѣтною поспѣшностью, или когда онѣ мало по малу замѣняются новыми, по мѣрѣ того какъ расходуются. Такимъ образомъ, между тѣмъ какъ съ одной стороны мы видимъ, что непрерывное существованіе вида неизбѣжно пред-

полагаетъ нѣкоторое дѣйствіе, при помощи котораго приспособляются одна къ другой разрушительныя и охранительныя силы, мы видимъ съ другой стороны, что такого рода дѣйствіе есть необходимое слѣдствіе всеобщаго процесса уравновѣшенія.

§ 322. Одно ли это уравновѣшеніе должно существовать? Ясно, что нѣтъ. Временныя вознаградительныя приспособленія размноженія къ смертности, въ каждомъ данномъ видѣ, служатъ только введеніемъ къ постоянно вознаградительнымъ приспособленіямъ размноженія къ смертности между видами вообще. Предыдущее разсужденіе годилось бы въ томъ видѣ, какъ оно изложено, только въ томъ случаѣ, еслибы всѣ виды были одинаково плодовиты и одинаково недолговѣчны. Оно не даетъ отвѣта на вопросы, отчего такъ сильно разнятся между собою плодовитости различныхъ видовъ, или отчего такъ сильно неодинакова у нихъ смертность? и какимъ образомъ у нихъ общая плодовитость приспособлена къ общей смертности? Процессъ уравновѣшенія, разсмотрѣнный нами, можетъ совершаться только въ ограниченныхъ предѣлахъ, и его вовсе не можетъ быть тамъ, гдѣ нѣтъ должнаго отношенія между обыкновенною численностью рожденій и нормальною численностью смертей. Еслибы воспроизведеніе мышей шло такъ же медленно, какъ воспроизведеніе людей, то мыши вымерли бы прежде чѣмъ возникло новое ихъ поколѣніе, и еслибы даже естественная ихъ жизнь равнялась пятнадцати, шестнадцати годамъ, то все-же было бы крайне невѣроятно, чтобы какая-нибудь изъ мышей могла такъ долго выжить въ виду всѣхъ опасностей, которымъ подвергаются эти животныя. Наоборотъ еслибы быки распложались какъ инфузоріи, то эта раса вымерла бы съ голоду черезъ недѣлю. Потому, второстепенное приспособленіе измѣнчиваго размноженія къ измѣнчивой смертности въ каждомъ отдѣльномъ видѣ предполагаетъ нѣкоторое главное приспособленіе средней размножаемости къ средней смертности. Спрашивается, въ чемъ же состоитъ это приспособленіе?

Мы уже видѣли, что силы, стремящіяся къ сохраненію расы, двояки,— причемъ одна изъ нихъ есть способность каждаго изъ представителей расы къ самосохраненію, а другая—способность каждаго такого представителя къ произведенію другихъ; т. е. способность сохраненія индивидуальной жизни и способность порожденія вида. Эти силы должны измѣняться въ обратномъ отношеніи. Когда, вслѣдствіе низкой развитости, способность бороться съ внѣшними опасностями бываетъ ничтожна, то должна имѣться большая плодовитость, вознаграждающая вытекающую изъ неразвитости значительную смертность; иначе раса должна вымереть. Когда же, наоборотъ, вслѣдствіе болѣе высокой одаренности способность къ самосохраненію бываетъ значительнѣе, то необходимо, чтобы, соотвѣтственно ей, плодовитость была менѣе значительной. Положимъ, что опасности, съ которыми приходится бороться, составляютъ постоянную величину, и тогда, вслѣдствіе того, что способность вида къ борьбѣ съ ними также должна быть постоянною величиной, и вслѣдствіе того, что эта способность есть произведеніе двухъ факторовъ, способности сохраненія индивидуальной жизни и способности размноженія — ясно, что онѣ не могутъ измѣняться иначе какъ въ обратномъ отношеніи: при возрастаніи одной изъ нихъ, другая должна ослабѣвать.

Слѣдуетъ только представитъ себѣ послѣдствія несоотвѣтственности этому закону, чтобы увидѣть, что каждый видъ долженъ либо сообразоваться съ нимъ, либо перестать существовать. Представимъ себѣ прежде всего такой видъ, особи котораго, обладая только въ незначительной степени способностью самосохраненія, быстро уничтожались бы, и приэтомъ не имѣли бы соотвѣтственно значительной способности къ воспроизведенію. Недостатокъ въ плодовитости, если онъ крайне великъ, повлечетъ смерть одного поколѣнія, прежде чѣмъ народится другое. Если же онъ не до такой степени громаденъ, то повлечетъ такого рода уменьшеніе численности особей, что въ ближайшемъ поколѣніи число половыхъ соитій будетъ слишкомъ мало для того, чтобы поддержать на той же высотѣ даже незначительную остающуюся цифру особей, и раса будетъ вымирать съ возрастающею быстротой. Если, наконецъ, недостатокъ въ плодовитости еще меньше, то вытекающая отсюда малочисленность особей, хотя и не будетъ до такой степени значительна, чтобы невозможно было достаточное число производительныхъ соитій, однако она все-еще будетъ настолько велика, что свойственный виду кормъ будетъ очень обиленъ, и спеціальные его непріятели очень малочисленны,—вслѣдствіе чего разрушительныя силы настолько ослабятся, что охраняющія станутъ сравнительно велики, и притомъ настолько, что, въ связи съ незначительной способностью вида къ размноженію, онѣ будутъ достаточны для уравновѣшенія незначительныхъ разрушительныхъ силъ. Представимъ себѣ, затѣмъ, такой видъ, въ которомъ особи обладаютъ значительно развитою способностью къ самосохраненію, обладая вмѣстѣ съ тѣмъ способностью размноженія, въ мѣрѣ значительно низшей противъ той, которая необходима. Избытокъ плодовитости, если онъ будетъ крайне великъ, причинитъ мгновенное уничтоженіе вида отъ голода. Если же онъ будетъ не такъ великъ, то повлечетъ постоянное увеличеніе численности особей въ видѣ; а это послѣднее, имѣя неизбѣжнымъ результатомъ болѣе отчаянную борьбу за пищу, а также увеличеніе численности непріятелей, повлечетъ такое увеличеніе опасностей для индивидуальной жизни, что значительно развитая способность самосохраненія особей станетъ уже недостаточною для борьбы съ ними. Иначе говоря, если плодовитость будетъ сравнительно слишкомъ велика, то способность къ поддержанію индивидуальной жизни станетъ болѣе недостаточной сравнительно съ потребностями; и такимъ образомъ установится обратное отношеніе.

Подобно этому, если мы отъ сравненія различныхъ состояній одного и того же вида перейдемъ къ сравненію состояній различныхъ видовъ, то найдемъ подобное же приспособленіе — аналогичное въ томъ смыслѣ, что бо́льшая смертность всегда совпадаетъ съ болѣе значительною размножаемостью, а незначительная смертность съ незначительною размножаемостью. И несходство обоихъ случаевъ заключается единственно въ томъ, что то, что въ одномъ случаѣ есть лишь временное отношеніе, въ другомъ случаѣ является отношеніемъ постояннымъ.

§ 323. Въ настоящее время намъ нѣтъ нужды изслѣдовать причины этого постоянства отношеній. Слѣдуетъ замѣтить только, что, тѣмъ или другимъ

путемъ, должно установиться обратное отношеніе между способностью къ поддержанію индивидуальной жизни и способностью къ произведенію новыхъ особей. И здѣсь для насъ достаточно только признать эту истину необходимой. Вопросъ же о томъ, устанавливается ли постоянное отношеніе въ долгіе періоды времени, какъ временное въ короткіе, есть особый вопросъ. Цѣль настоящей главы достигнута, если показано, что такое постоянное отношеніе должно существовать.

Признавши, однако, то апріорическое начало, что, въ непрерывно существующихъ расахъ, силы враждебныя расѣ должны быть уравновѣшиваемы силами охраняющими расу, и что если эти силы постоянны, то должно существовать обратное отношеніе между самосохраненіемъ и сохраненіемъ расы, мы можемъ изслѣдовать, какимъ образомъ это необходимое въ теоріи отношеніе осуществляется фактически. Оставляя въ сторонѣ недопустимую гипотезу о сверхъестественномъ предустановленіи, мы должны рѣшить, какимъ образомъ устанавливается приспособленіе, какъ результатъ прогресса. Не зависитъ ли оно отъ выживанія тѣхъ разновидностей, у которыхъ почему-либо становится наилучшимъ отношеніе между плодовитостью и смертностью? Или же не прилажена ли плодовитость къ смертности какимъ-нибудь болѣе прямымъ путемъ? Обратимся теперь къ этимъ вопросамъ.

ГЛАВА III.

Обратное апріорическое начало.

§ 324. Когда мы разсматривали индуктивно явленія Генезиса, то нашли, что, какъ бы онъ ни совершался, во всякомъ случаѣ онъ есть процессъ отрицательнаго или положительнаго дизинтегрированія, и что, такимъ образомъ, онъ существенно противоположенъ тому процессу интегрированія, который составляетъ одинъ изъ элементовъ индивидуальнаго развитія (§ 76). Каждая новая особь, какъ бы она ни отдѣлялась,—въ видѣ ли зародыша, или же въ какой-нибудь болѣе развитой формѣ, составляетъ извлеченіе изъ массы одной или двухъ прежде существовавшихъ особей. Какое бы питательное вещество ни было выдѣлено вмѣстѣ съ зародышемъ, будь оно отложено въ формѣ яйца, во всякомъ случаѣ оно будетъ настолько же убылью изъ питательныхъ веществъ родительскаго организма. Ни единая капля крови не можетъ быть поглощена зародышемъ и ни единый глотокъ молока не можетъ быть высосанъ родившимся дѣтенышемъ безъ того, чтобы этимъ не было настолько же отнято у матери тканеобразовательныхъ и развивающихъ силу матеріяловъ. И каждое послѣдующее даяніе приплоду, если таковой вскармливается, влечетъ съ собою въ родителѣ или родителяхъ соотвѣтственное количество траты, которая уже не будетъ вознаграждена воспринимаемою затѣмъ пищею.

Обратно, продолжающееся аггрегированіе матеріяловъ въ какой-нибудь одинъ организмъ дѣлаетъ невозможнымъ образованіе изъ этихъ же матеріяловъ другихъ организмовъ. Насколько бываетъ соединено усваиваемаго корма въ одно единственное цѣлое, настолько же бываетъ его отнято отъ множества цѣлыхъ, которыя иначе могли бы произойти. Допустимъ, что поглощаемая пища составляетъ постоянную величину, и тогда чѣмъ дольше продолжается построеніе изъ нея конкретной формы, тѣмъ на болѣе долгій срокъ будетъ отложено всякое построеніе изъ нея дискретныхъ формъ. И также, чѣмъ значительнѣе будетъ количество вещества, потребляемаго функціонными дѣй-

ствіями родичей, тѣмъ меньшее количество вещества будетъ оставаться для установленія и поддержанія функціонныхъ дѣйствій приплода.

Хотя необходимость этихъ всеобщихъ отношеній довольно очевидна въ той общей формѣ, въ какой она здѣсь выражена, однако будетъ полезно, если мы посвятимъ нѣсколько времени разсмотрѣнію главныхъ сторонъ этихъ отношеній.

§ 325. Дизинтегрированіе, составляющее генезисъ, можетъ быть иногда такимъ, что вслѣдствіе него совершенно уничтожится аггрегатъ, передъ тѣмъ произведенный интегрированіемъ родичъ можетъ вполнѣ перейти въ свой приплодъ. Это разложеніе каждаго аггрегата на два или нѣсколько аггрегатовъ можетъ наступать черезъ очень короткіе промежутки времени, и въ такомъ случаѣ достигаемый объемъ можетъ быть только крайне незначителенъ; или же оно можетъ наступать черезъ долгіе промежутки времени, и тогда достигаемый объемъ можетъ быть значителенъ.

Вмѣсто того, чтобы вполнѣ вылить всю свою индивидуальность въ индивидуальности приплода, каждый членъ расы можетъ, послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго роста, подвергнуться также и тому, что только извѣстныя части его субстанціи станутъ развиваться въ родительскую форму и затѣмъ отдѣлятся прочь; послѣ чего родичъ, оставаясь тѣмъ, чѣмъ былъ, можетъ, въ теченіе неопредѣленнаго времени, опять производить такимъ образомъ потомство. Но ясно, что чѣмъ раньше начнетъ онъ дѣлать это и чѣмъ быстрѣе будетъ дѣлать, тѣмъ раньше остановится возрастаніе собственнаго его объема.

Или же еще, если ростъ и развитіе будутъ продолжаться долгое время, не сопровождаясь выхожденіемъ матеріяловъ, то можетъ возникнуть особь значительныхъ размѣровъ и значительной организованности; послѣ чего выведеніе веществъ для образованія новыхъ особей, или скорѣе яицъ, можетъ сдѣлаться столь значительнымъ, что по мѣрѣ того, какъ будутъ класться яйца, родичъ будетъ умирать отъ истощенія, т. е. будетъ умирать отъ чрезмѣрнаго утрачиванія питательныхъ веществъ, необходимыхъ для его собственныхъ дѣятельностей.

Кромѣ того, извлеченіе матеріяловъ для размноженія вида можетъ быть задержано на срокъ достаточно долгій для того, чтобы допустить достиженіе большаго объема и сложнаго строенія; послѣ чего вступаетъ въ дѣйствіе родотворное выведеніе, мѣшающее росту, а наконецъ и задерживающее его; но которое вмѣстѣ съ тѣмъ можетъ быть и настолько умѣреннымъ, что оставитъ достаточное количество жизненнаго капитала для того, чтобы дѣятельности родича могли продолжаться; послѣ чего выведеніе можетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока у родича будетъ хватать силъ для доставленія, безъ ущерба для себя, матеріяловъ потребныхъ для произведенія дѣтенышей, и затѣмъ прекратиться, когда доставка такихъ избыточныхъ матеріяловъ сдѣлается несовмѣстною съ жизнью родича.

§ 326. Обратная сторона этого антагонизма проявляется также разнообразно. Прогрессъ органическаго развитія можетъ выразиться въ возрастаніи

объема, въ возрастаніи строенія, въ возрастаніи количества и разнообразія дѣйствій, или же въ различныхъ комбинаціяхъ всего этого, и въ каждомъ случаѣ это повышеніе каждой индивидуальности предполагаетъ соотвѣтственное запаздываніе въ установленіи новыхъ индивидуальностей.

При равенствѣ другихъ условій, каждая прибавка къ величинѣ организма есть вмѣстѣ съ тѣмъ прибавка жизни. Помимо уже того, что она есть шагъ впередъ на пути интегрированія, она кромѣ того влечетъ увеличеніе суммы дѣятельностей, выполняемыхъ при усвоеніи матеріяловъ, а черезъ это—увеличеніе итога жизненныхъ измѣненій, наступающихъ отъ времени до времени во всѣхъ частяхъ увеличившейся массы. Мало того, если увеличеніе размѣровъ есть, такимъ образомъ, настолько же выраженіе усиленія жизни, оно есть также, тамъ гдѣ организмъ дѣятеленъ, и представитель усиленія способности къ поддержанію жизни, т. е. увеличившагося могущества. Между низшими типами, аггрегированіе субстанціи есть, большею частью, единственный способъ проявленія способности къ самосохраненію; и даже между высшими типами, поддержаніе тѣла въ цѣлости есть то, въ чемъ преимущественно состоитъ самосохраненіе, т. е. представляетъ собою цѣль, которой долженъ служить даже самый великій разумъ. Между тѣмъ какъ, съ одной стороны, увеличеніе ткани, составляющее ростъ, консервативно какъ по сущности, такъ и по послѣдствіямъ,—убыль тканей отъ поврежденій, отъ болѣзни или отъ старости есть, съ своей стороны, какъ по сущности, такъ и по послѣдствіямъ, обратное тому явленіе. А если такъ, то каждая прибавка къ индивидуальной жизни необходимо отсрочиваетъ или уменьшаетъ отложеніе вещества для образованія новыхъ особей.

Точно также, при равенствѣ другихъ условій, болѣе высокая организованность неизбѣжно влечетъ за собою проявленіе въ меньшей степени той дизорганизаціи, которая выражается въ отдѣленіи воспроизводительныхъ почекъ и зародышей. Отдѣленіе одной живой части или нѣсколькихъ живыхъ частей отъ того, что первоначально было живымъ цѣлымъ, составляетъ нарушеніе соподчиненія, и потому существенно враждебно тому установленію болѣе значительнаго соподчиненія, которое создается структурнымъ развитіемъ. Въ тѣхъ крайнихъ случаяхъ, когда живая масса постоянно дѣлится и подраздѣляется, ясно, что не можетъ быть установлено большаго физіологическаго раздѣленія труда, такъ какъ прогрессивное стремленіе къ установленію взаимной зависимости частей встрѣчаетъ себѣ противодѣйствіе въ отдѣленіи дѣлающихся независимыми частей. Наоборотъ, столь же очевидно, что по мѣрѣ того, какъ возрастаетъ физіологическое раздѣленіе труда, сепаративные процессы должны локализироваться въ какой-нибудь сравнительно малой части организма, въ такой, гдѣ бы они могли идти своимъ путемъ, не задѣвая общаго строенія, т. е. должны сдѣлаться сравнительно подчиненными. Прогрессъ, выражающійся въ большей разнородности, долженъ препятствовать размноженію инымъ путемъ, такъ какъ организація требуетъ издержекъ. Перенесеніе и преобразованіе матеріяловъ, вызываемыя дифференцированіемъ, могутъ выполняться только путемъ расходованія силы; а это послѣднее пред-

полагаетъ потребленіе переваренного и поглощеннаго корма, который бы иначе пошелъ на произведеніе новыхъ организмовъ или ихъ зародышей. Поэтому, индивидуальное развитіе, состоящее въ прогрессивномъ дифференцированіи, равно какъ и то, которое состоитъ въ прогрессивномъ интегрированіи, неизбѣжно уменьшаетъ тотъ родъ разложенія, общаго или мѣстнаго, которое проявляется въ размноженіи расы.

У активныхъ организмовъ замѣчается, однако, и еще одно дальнѣйшее проявленіе антагонизма между самосохраненіемъ и сохраненіемъ расы. Всякое движеніе, порождаемое животнымъ для сохраненія его жизни, какъ чувствительное такъ и нечувствительное, состоитъ въ движеніи, высвобождающемся изъ разложившихся питательныхъ веществъ—веществъ, которыя, еслибы они не подверглись такому разложенію, могли бы пойти на процессъ воспроизведенія, или, точнѣе, могли бы быть замѣщены питательнымъ веществомъ пригоднымъ для цѣлей воспроизведенія и поглощаемымъ изъ другихъ родовъ пищи. Поэтому, пропорціонально тому какъ усиливаются дѣятельности—пропорціонально тому, какъ животное, благодаря своимъ болѣе разнообразнымъ, болѣе сложнымъ и болѣе сильнымъ дѣйствіямъ, получаетъ болѣе способности поддерживать свое существованіе и бороться съ окружающими опасностями,—сообразно этому должна въ немъ утрачиваться, мало по малу, способность къ размноженію.

§ 327. Какъ выразить сжато этотъ антагонизмъ? Еслибы самосохраненіе проявлялось у высшихъ организмовъ такъ, какъ оно проявляется у низшихъ, т. е. почти только въ непрерывномъ ростѣ, и еслибы сохраненіе расы состояло всегда, какъ это часто бываетъ, ни въ чемъ иномъ, какъ только въ отдѣленіи частей отъ родительской массы, то тогда антагонизмъ, о которомъ мы говоримъ, былъ бы вездѣ очевидно необходимою принадлежностью интегрированія и дизинтегрированія. Еслибы сохраненіе особи и размноженіе вида были — первое аггрегативно, а второе—сепаративно, то само собою понятно, что они должны бы измѣняться въ обратномъ отношеніи, подобно тому какъ очевидно, что сложеніе и вычитаніе взаимно уничтожаютъ другъ друга. Но хотя въ низшихъ типахъ антагонизмъ между самосохраненіемъ особи и сохраненіемъ расы и проявляется почти единственно въ этой формѣ, и хотя между организмами высшихъ типовъ, вплоть до самыхъ сложныхъ, оно также проявляется до значительной степени въ этой формѣ, однако, какъ это мы сейчасъ видѣли, это не единственная его форма проявленія. Итогъ матеріяловъ, присвоенныхъ себѣ особью и отнимаемыхъ у расы, составляется изъ того количества матеріяла, которое идетъ на построеніе этой особи, плюсъ то количество, которое расходуется въ ея дифференцированіи, и плюсъ то, которое расходуется на дѣйствія, имѣющія цѣлью самосохраненіе. Подобно этому, итогъ матеріяловъ, посвящаемыхъ расѣ въ ущербъ особи, состоитъ вопервыхъ изъ того количества этого матеріяла, которое непосредственно извлекается изъ родителя въ формѣ яйца, или зародыша, плюсъ то количество, которое непосредственно извлекается въ видѣ молока, и плюсъ то, которое косвенно извлекается въ видѣ вещества, по-

требляемаго заботами по воспитанію приплода. Поэтому, нельзя формулировать этой обратной измѣняемости въ простыхъ выраженіяхъ аггрегированія и сепарированія. По мѣрѣ восхожденія къ болѣе высоко развитымъ организмамъ, мы видимъ, что итогъ издержекъ особи становится гораздо значительнѣе, нежели это требуется однимъ только количествомъ образующейся ткани. Подобно этому, и итогъ издержекъ на произведеніе каждой новой особи также становится значительнѣе того, который потребенъ на одну только образующую ее субстанцію. И антагонизмъ существуетъ именно между этими двумя итогами издержекъ.

Дѣйствительно, можно привести этотъ антагонизмъ къ выраженію, охватывающему всѣ возможные случаи, если только мы допустимъ, что онъ существуетъ между суммами силъ, дремлющихъ и активныхъ, употребляемыхъ для обѣихъ цѣлей. Частички, изъ которыхъ состоитъ растеніе или животное, образовались путемъ поглощенія силъ, прямо или косвенно извлеченныхъ изъ солнца; а потому количество приведеннаго къ такъ-называемой органической формѣ вещества, представляемаго растеніями и животными, эквивалентно извѣстному количеству силы. Еще одинъ итогъ силъ выражается въ совокупности его дифференцированій, и еще одинъ растрачивается въ его дѣйствіяхъ. И эти три итога, будучи сложены, образуютъ собою полное количество издержекъ индивидуальной жизни. Подобно этому, сумма издержекъ на установленіе каждой новой особи содержитъ—вопервыхъ, силы дремлющія въ субстанціи образующей эту особь, когда она родится или вылупится; вовторыхъ — силы, дремлющія въ заготовленной пищѣ, доставляемой впослѣдствіи, и втретьихъ—силы, расходуемыя на питаніе и охраненіе новой особи. Такъ какъ эти два ряда силъ извлекаются изъ одного и того же, общаго фонда, то ясно, что каждый изъ нихъ можетъ возрасти только въ ущербъ другому. Если изъ того запаса силы, которую родительскій организмъ получаетъ изъ окружающаго, много потребляется на собственную его жизнь, то остается мало на произведеніе другихъ жизней, и наоборотъ, если потребляется много на произведеніе другихъ жизней, то останется сравнительно мало для жизни родительскаго организма.

Поэтому, Индивидуальность и Генезисъ, по необходимости, антагонистичны. Подводя подъ слово Индивидуальность всѣ тѣ процессы, въ которыхъ заключается и которыми поддерживается индивидуальная жизнь, и расширивъ смыслъ слова Генезисъ, подведеніемъ подъ него всѣхъ процессовъ, помогающихъ образованію и усовершенствованію новыхъ особей, мы находимъ, что оба они фундаментально противоположны другъ другу. Допустимъ, что прочія условія остаются одинаковыми, — что окружающія условія, каковы климатъ, пища, непріятели и пр., остаются постоянными, и тогда, неизбѣжно, каждый дальнѣйшій шагъ на пути индивидуальнаго развитія будетъ сопровождаться соотносительнымъ ему ослабленіемъ размножаемости расы, и наоборотъ. Прогрессъ въ величинѣ, сложности, или активности предполагаетъ регрессъ въ плодовитости, и наоборотъ прогрессъ въ плодовитости предполагаетъ регрессъ въ объемѣ, сложности и активности.

Это положеніе слѣдуетъ слегка видоизмѣнить. Вслѣдствіе нѣкоторыхъ причинъ, на которыя будетъ ниже указано, отношеніе, заявленное здѣсь, никогда не можетъ оставаться постояннымъ, и въ легкомъ уклоненіи отъ него мы имѣемъ прекрасное проявленіе самодѣйствующаго стремленія къ усиленію первенства наиболѣе развитыхъ типовъ. Впрочемъ, здѣсь достаточно одного этого намека, такъ какъ разъясненія завлекли бы насъ слишкомъ далеко въ сторону отъ того пути, по которому мы ведемъ нашу аргументацію. Пока, мы не будемъ вовлечены ни въ какое заблужденіе, если станемъ разсматривать обратную измѣняемость Индивидуальности и Генезиса какъ отношеніе совершенно точное.

§ 328. Такимъ образомъ, условіе, необходимое для того, чтобы раса могла выжить,—такого рода, что раса и сама, въ порядкѣ вещей, стремится къ его осуществленію. Мы видѣли въ послѣдней главѣ, что видъ можетъ поддерживать свое существованіе только при томъ условіи, чтобы способность къ сохраненію индивидуальной жизни измѣнялась у него въ обратномъ отношеніи съ способностью къ произведенію другихъ особей. Здѣсь же мы нашли, что, и помимо всякихъ цѣлей, эти способности не могутъ измѣняться иначе какъ въ этомъ обратномъ отношеніи. Съ одной стороны будь только дано извѣстное количество разрушительныхъ силъ, съ которыми виду надо бороться,—и тогда пропорціонально меньшей способности всѣхъ представителей вида къ борьбѣ съ этими силами, у нихъ необходимо должна быть сильно развита способность къ образованію новыхъ особей, и наоборотъ. Съ другой стороны, будь только дано количество силы, поглощаемой въ видѣ пищи, или иначе, которую видъ можетъ расходовать на уравновѣшиваніе этихъ разрушительныхъ силъ, и тогда, соотвѣтственно большему расходованію силы на охраненіе особи, меньшее ея количество останется на долю произведенія новыхъ особей, и наоборотъ. Такимъ образомъ, существуетъ полное согласіе между необходимыми послѣдствіями, разсматриваемыми съ каждой изъ сторонъ. Обѣ необходимости соотвѣтственны другъ другу.

Можно остановиться на этихъ выводахъ и ихъ различныхъ послѣдствіяхъ. Не отправляясь дальше, мы получаемъ возможность смѣло утверждать тѣ общія истины, что, при равенствѣ другихъ условій, большее развитіе должно сопровождаться уменьшеніемъ плодовитости и что въ высшихъ типахъ плодовитость должна и еще болѣе уменьшиться, если еще больше увеличится развитіе. Мы можемъ быть увѣрены, что если, при равенствѣ другихъ условій, отношенія, существующія между организмомъ и его окружающимъ, измѣнятся такъ, что будутъ постоянно уменьшаться трудности самосохраненія, то послѣдуетъ возрастаніе въ силѣ размноженія, и, наоборотъ, если измѣнившіяся обстоятельства сдѣлаютъ самосохраненіе болѣе труднымъ, то отъ этого послѣдуетъ уменьшеніе плодовитости.

Впрочемъ не слѣдуетъ довольствоваться этими апріорическими выводами. Если они истинны, то должно существовать согласіе между ними и наблюдаемыми фактами. Посмотримъ, насколько велико это согласіе.

ГЛАВА IV.

Трудности индуктивной повѣрки.

§ 329. Еслибы всѣ виды подлежали дѣйствію однородныхъ и количественно одинаковыхъ разрушительныхъ силъ, то было бы легко, сравнивъ между собою различные виды, провѣрить существованіе обратной измѣняемости Индивидуальности и Генезиса. Или же, еслибы оставалась постоянною либо способность самосохраненія, либо способность размноженія, то не составило бы трудности увидѣть, какъ та или другая измѣнялась бы при измѣненіи разрушающихъ силъ. Но такого рода сравненія почти всегда грѣшатъ нѣкоторою недостаточностью равенства. Помимо того, что каждый изъ дѣятелей измѣнчивъ какъ цѣлое, онъ состоитъ еще изъ измѣнчивыхъ факторовъ. Помимо того, что сумма разрушительныхъ силъ бываетъ различна въ каждомъ данномъ случаѣ, и помимо того, что въ каждомъ данномъ случаѣ бываютъ различны итоги обоихъ рядовъ охранительныхъ для расы силъ,—какъ сумма эта, такъ и ряды состоятъ каждый изъ дѣйствій, вступающихъ въ такія измѣнчивыя отношенія одно къ другому, что этимъ затрудняется положительная оцѣнка ихъ итога.

Будетъ полезнѣе, прежде чѣмъ, насколько это возможно, изложить факты, бросить взглядъ на главныя представляющіяся трудности, такъ чтобы можно было заранѣе видѣть, какого рода провѣрка единственно возможна.

§ 330. Либо абсолютно, либо по отношенію къ каждому данному виду, каждое окружающее болѣе или менѣе разнствуетъ отъ всякаго другаго.

Такъ, начать съ того, что бываетъ неодинакова среда — воздухъ, вода, земля, органическое вещество, и каждая такая среда оказываетъ свойственныя именно ей сопротивленія движенію и отнимаетъ не одинаковое количество теплоты. Далѣе, бываютъ различны климаты: тутъ, напримѣръ, для поддержанія температуры, потребна значительная трата, а тамъ для того же нужна лишь незначительная трата; въ одномъ поясѣ организмъ получаетъ

много свѣта круглый годъ, а въ другомъ только въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ; въ одной области вода имѣется въ почти неизмѣнномъ количествѣ, между тѣмъ какъ въ другой необходимы каждую ночь странствованія за многія мили на водопой.

Очень мѣшаютъ сравненіямъ постоянныя различія въ свойствѣ и распредѣленіи пищи. Ласточкѣ приходится дѣлать больше упражненій, чѣмъ воробью, чтобы добыть себѣ пищу, но приэтомъ существуетъ еще различіе и въ питательныхъ качествахъ этой пищи. Далѣе, нѣтъ сходства между условіями жизни травояднаго, живущаго тамъ, гдѣ равнины ежегодно покрываются на извѣстное время богатою травою, которая, однако, потомъ высыхаетъ, и жизнью травояднаго, живущаго въ болѣе умѣренныхъ странахъ. Насѣкомыя, личинки которыхъ питаются какимъ-нибудь часто встрѣчающимся растеніемъ, каковы личинки изъ рода Vanessa, живущія на крапивѣ, практически живутъ въ окружающемъ, весьма несходномъ съ тѣмъ, въ которомъ живутъ насѣкомыя вродѣ Deilephila Euphorbiae, личинки которыхъ живутъ на сравнительно рѣдкомъ растеніи—морскомъ молочаѣ.

Съ другой стороны, сравненія между существами, сходными какъ по своему строенію, такъ и по тѣмъ условіямъ, въ которыхъ они живутъ, затрудняются неодинаковостью ихъ отношеній къ непріятелямъ. Такъ напр., нельзя собственно говоря сравнивать между собою, съ цѣлью опредѣлить вліяніе размѣровъ или сложности, такія два животныя, изъ которыхъ одно хищное и не имѣетъ иныхъ непріятелей, кромѣ паразитовъ, а другое подвергается большимъ преслѣдованіямъ.

Такимъ образомъ, и не прибѣгая къ дальнѣйшимъ примѣрамъ, мы достаточно ясно видимъ, что количественную важность и природу составныхъ элементовъ того аггрегата положительныхъ и отрицательныхъ разрушительныхъ вліяній, съ которыми приходится бороться каждому виду, дотого трудно опредѣлить, что объ его сравнительномъ итогѣ никакъ нельзя себѣ составить иной идеи, кромѣ самой неопредѣленной.

§ 331. Кромѣ необходимости уравновѣшенія громадныхъ измѣненій во внѣшнихъ дѣйствіяхъ, организму приходится еще уравновѣшивать громадныя измѣненія и во внутреннихъ дѣйствіяхъ. Если виды даже сходно обусловлены, все-же самосохраненіе будетъ требовать отъ нихъ чрезвычайно различныхъ расходованій силы.

Издержки на передвиженіе возрастаютъ въ болѣе значительной пропорціи, чѣмъ размѣры. Въ силу того закона, что вѣса̀ животныхъ возрастаютъ какъ кубы ихъ измѣреній, между тѣмъ какъ силы ихъ возрастаютъ только какъ квадраты ихъ измѣреній (§ 46), при данной быстротѣ движенія, животное бо̀льшихъ размѣровъ должно потреблять больше вещества, чѣмъ животное меньшихъ размѣровъ; и такъ какъ этотъ законъ распространяется на всякія механическія дѣйствія, то изъ этого слѣдуетъ, что, при равенствѣ другихъ условій, трудность самоподдержанія возрастаетъ быстрѣе чѣмъ объемъ. Не слѣдуетъ также упускать изъ виду того усложненія,

что между живущими въ водѣ животными измѣняемость сопротивленія среды нѣсколько нейтрализуетъ это послѣдствіе.

Измѣнчивымъ же элементомъ является, въ итогѣ тратъ на самосохраненіе, потребленіе теплоты. Существа, температура которыхъ только очень незначительно выше температуры воздуха или воды, при равенствѣ другихъ условій, могутъ накоплять болѣе значительный излишекъ пищи, чѣмъ существа, которымъ приходится охранять свои тѣла отъ постоянной утраты тепла лучеиспусканіемъ и сообщеніемъ. Это различіе расходованій видоизмѣняется присутствіемъ или отсутствіемъ естественнаго покрова, а также несходствомъ размѣровъ. И здѣсь преимущество находится на сторонѣ болѣе объемистыхъ животныхъ, такъ какъ меньшія массы охлаждаются скорѣе, чѣмъ бо́льшія.

Несходства въ количествѣ издержекъ на самосохраненіе вызываются и несходствами въ актахъ нападенія и защиты. Существо, гоняющееся за добычей, въ сравненіи съ другимъ существомъ, которое получаетъ достаточное количество добычи лежа въ ожиданіи ея; или же существо, избѣгающее опасности быстрымъ бѣгомъ, въ сравненіи съ существомъ, которое достигаетъ того же просто скрываясь, ведутъ, очевидно, жизнь, которая дороже стоитъ физіологически. Животныя, охраняющія себя пассивно, вродѣ ежа съ его иглами, или вродѣ вонючки и выхухоли съ ихъ невыносимыми запахами, живутъ сравнительно экономнѣе, и жизненный капиталъ, остающійся на иныя издержки, у нихъ значительнѣе.

Распространяться дальше нѣтъ нужды. Достаточно и этихъ примѣровъ, чтобы показать, что невозможно достигнуть чего-либо иного, кромѣ очень общихъ понятій объ индивидуальныхъ тратахъ въ различныхъ случаяхъ.

§ 332. Еще болѣе ограниченій встрѣчаемъ мы проводя сравненіе между сравнительными способностями къ размноженію различныхъ видовъ. Итогъ издержекъ на генезисъ еще труднѣе опредѣлить въ точности, чѣмъ итогъ издержекъ на индивидуальность. И я говорю здѣсь не о томъ только обстоятельствѣ, что степень плодовитости зависитъ отъ четырехъ дѣятелей, каковы возрастъ, въ который начинается воспроизведеніе, число дѣтенышей въ приплодѣ, болѣе или менѣе частое рожденіе и продожительность времени, въ теченіе котораго организмъ продолжаетъ приносить потомство; нѣтъ, есть и еще обстоятельства, затрудняющія сравненіе.

Еслибы всякое размноженіе происходило половымъ путемъ, то задача наша была бы менѣе запутана; но существуютъ различные способы безполаго размноженія, чередующіеся съ половымъ. Иногда это безполое размноженіе не случайно, а постоянно, и часто въ одномъ и томъ же видѣ оно проявляется не въ одной, а въ нѣсколькихъ различныхъ формахъ. Вслѣдствіе этого намъ приходится сравнивать между собою то, что въ одномъ случаѣ есть періодическій процессъ, съ тѣмъ, что въ другомъ случаѣ есть циклическій процессъ, частью непрерывный, частью періодическій; причемъ исчисленіе плодовитости въ послѣднемъ случаѣ становится почти-что невозможнымъ.

Не слѣдуетъ думать, чтобы издержки на генезисъ измѣрялись числомъ производимыхъ дѣтенышей, а не вѣсомъ питательнаго вещества, извлекаемаго для образованія дѣтеныша, плюсъ вѣсъ вещества, потребляемаго на заботы объ этомъ дѣтенышѣ, какъ это есть въ дѣйствительности. Количество отдѣляемаго и потребляемаго такимъ образомъ вещества можетъ быть весьма различно. Въ противоположность какой-нибудь трескѣ съ ея милліонами яицъ, которыя она мечетъ, оставляя ихъ затѣмъ на произволъ, можно привести морскаго конька (Hippocampus) съ его немногими, сравнительно большими яйцами, заключенными у самца въ хвостовомъ мѣшкѣ, или же сидящими въ полушарообразныхъ ямочкахъ на его спинѣ; или же можно привести и еще болѣе замѣчательный родъ Arius и особенно A. Boakeii, рыбу въ шесть или семь дюймовъ длины, производящую десять или двѣнадцать яицъ величиною съ крупный горохъ, которыя переносятся самцомъ во рту, пока они не выведутся. Здѣсь, какъ ни различны между собою степени плодовитости, если ихъ измѣрять числомъ отлагаемыхъ оплодотворенныхъ зародышей, однако онѣ окажутся вовсе не такъ различны, если мы станемъ измѣрять ихъ числомъ дѣтенышей, выводящихся и выживающихъ настолько, чтобы стать въ возможность самимъ о себѣ заботиться; не покажутся столь несходными между собою и дани вещества, платимыя родителемъ трескою сравнительно съ родителемъ Arius, если мы сравнимъ другъ съ другомъ не число яицъ, а массы этихъ яицъ. Точно также, между тѣмъ какъ иногда убыль изъ массы вещества родителей заключается почти только въ томъ количествѣ вещества, которое выдѣляется въ формѣ яицъ и т. п., въ другихъ случаяхъ эта убыль принимаетъ видъ незначительнаго непосредственнаго отложенія, соединеннаго зато съ громадными косвенными издержками. Оса-каменщикъ представляетъ этому разительный примѣръ. Находясь въ постоянномъ движеніи и отыскивая кусочекъ за кусочкомъ матерьялы необходимые для построенія гнѣзда; складывая вмѣстѣ эти матерьялы и выдѣляя липкое вещество, служащее имъ цементомъ; а затѣмъ трудясь по разысканію и принесенію тѣхъ маленькихъ гусеницъ, которыми она наполняетъ гнѣздо и которыя затѣмъ будутъ служить пищею личинкамъ, когда тѣ вылупятся изъ яицъ, оса-каменщикъ издерживаетъ, вѣроятно, больше вещества, чѣмъ сколько заключается въ самомъ ея яйцѣ. И эта трата, очевидно, настолько велика, что оса можетъ при ней положить и обезпечить пищею только незначительное количество яицъ.

Опредѣленіе издержекъ на генезисъ усложняется еще несходствами въ относительномъ количествѣ издержекъ, дѣлаемыхъ особями различныхъ половъ. У рыбъ масса молоки по величинѣ сходна съ массою икры; но у высшихъ позвоночныхъ (Vertebrata) количество вещества, выдѣляемаго особью одного пола въ формѣ живчиковъ, незначительно въ сравненіи съ количествомъ вещества, выдѣляемымъ особью другаго пола въ формѣ бѣлка, накопленнаго въ яйцѣ, или въ формѣ крови, доставляемой плоду, или же въ формѣ молока, даваемаго дѣтенышу. Кромѣ того неодинакова и косвенная дань, платимая самцомъ и самкою. Между тѣмъ какъ чаще всего вскормленіе дѣ-

тенышей выпадаетъ исключительно на долю самки, иногда оно возлагается вполнѣ или отчасти на самца. По построеніи имъ гнѣзда, самецъ колюшка охраняетъ яица, пока тѣ не выведутся; и также поступаетъ въ теченіе дней сорока, сомъ обыкновенный (Silurus glanis), который во все это время не принимаетъ пищи. А затѣмъ, у большинства птицъ, самецъ кормитъ самку въ теченіе того времени, какъ она сидитъ на яйцахъ, послѣ чего кормитъ еще и птенцовъ. Ясно, что всѣ эти различія вліяютъ на отношеніе, существующее между итогомъ издержекъ на воспроизведеніе и итогомъ издержекъ на индивидуальность.

Не слѣдуетъ также упускать изъ виду того, въ единобрачіи ли, или въ многобрачіи живетъ видъ, и одинаковы ли по величинѣ и строенію самецъ и самка. Когда бываетъ по нѣскольку самокъ на одного самца, то итогъ того усвоиваемаго вещества, которое жертвуется каждымъ поколѣніемъ на произведеніе новаго, будетъ значительнѣе, чѣмъ когда бываетъ по самцу на каждую самку. Подобно этому, гдѣ есть надобность только въ немногихъ самцахъ, тамъ, вслѣдствіе бо̀льшаго количества пищи, остающагося на долю самокъ, можетъ оставаться болѣе значительный излишекъ на воспроизведеніе. Гдѣ же, какъ напр. у нѣкоторыхъ изъ усоногихъ (Cirrhipodia), или напримѣръ у паразитовъ вродѣ Sphaerularia Bombi, самка въ тысячу или нѣсколько тысячъ разъ больше самца, тамъ способность къ воспроизведенію почти удвоена, причемъ вліяніе оказываемое на размноженіе бываетъ иногда нѣсколько сходно съ тѣмъ, которое бы получилось, еслибы въ какой-нибудь обыкновенной расѣ всѣ ея самцы были замѣнены плодородными самками. Обратно, гдѣ образъ жизни расы не вызываетъ необходимости въ развитой способности передвиженія, у обоихъ половъ, — гдѣ, какъ напримѣръ у свѣтляка и многихъ чешуекрылыхъ (Lepidoptera), самка не имѣетъ крыльевъ, а самецъ имѣетъ, тамъ издержки на индивидуальность не столь велики для всего вида, какъ цѣлаго, и потому на генезисъ остается болѣе значительный запасъ: вещество, которое бы иначе пошло на произведеніе крыльевъ и пользованіе ими, можетъ пойти на произведеніе яицъ.

Можно было бы остановиться и на нѣкоторыхъ другихъ усложненіяхъ, представляемыхъ напримѣръ пчелами и муравьями, но для предположенной нами цѣли достаточно будетъ и предыдущихъ.

§ 333. Такимъ образомъ, опредѣленіе путемъ сравненія различныхъ случаевъ обратной измѣняемости Генезиса и Индивидуальности есть предпріятіе, сопряженное съ такими трудностями, что можно было бы даже совершенно отчаяться въ полученіи какихъ-нибудь удовлетворительныхъ результатовъ, еслибы это отношеніе не было настолько рѣзко, что его не въ состояніи замаскировать никакія усложненія. Различные виды такъ сильно разнятся между собою по степенямъ развитія и по способностямъ своимъ къ размноженію, что рѣшительно невозможно не усмотрѣть закона отношеній, существующихъ между этими признаками, если взглянуть на предметъ въ его цѣлостности. И мы скоро убѣдимся въ этомъ, приведши въ порядокъ извѣстное количество типическихъ фактовъ.

Приэтомъ полезно будетъ оставить навремя въ сторонѣ несходства условій, въ которыя поставлены организмы. Прежде всего мы обратимъ наше вниманіе исключительно на антагонизмъ, существующій между интегративнымъ процессомъ, производящимъ индивидуальное развитіе, и дизинтегративнымъ процессомъ, приводящимъ къ размноженію особей; и это мы разсмотримъ, сперва обратившись къ проявленію этого антагонизма подъ различными формами агамогенезиса, а затѣмъ къ проявленію его подъ различными формами гамогенезиса. Затѣмъ мы разсмотримъ антагонизмъ, существующій между распложеніемъ и развитіемъ, выражающимся въ возрастаніи сложности. А потомъ разсмотримъ остальной затѣмъ фазисъ антагонизма, т. е. антагонизмъ, существующій между степенью плодовитости и степенью прогресса, выражающагося активностью.

Послѣ этого, перейдя къ измѣнчивымъ отношеніямъ, существующимъ между организмами и ихъ окружающими, мы опредѣлимъ, какимъ образомъ относительное возрастаніе количества доставляемой пищи, или относительное уменьшеніе количества силы расходуемой особью, вызываетъ относительное возрастаніе количества силы, обреченной на размноженіе, и наоборотъ.

Послѣ этого можно будетъ привести нѣсколько второстепенныхъ ограниченій, съ нѣкоторыми важными выводами изъ нихъ.

ГЛАВА V.

Антагонизмъ между ростомъ и безполымъ генезисомъ.

§ 334. Изъясняя въ IV части морфологическое сложеніе растеній и животныхъ, мы сгруппировали тамъ многіе факты, на которые теперь намъ предстоитъ взглянуть съ другой точки зрѣнія. Мы видѣли, какъ, путемъ соединенія мелкихъ простыхъ аггрегатовъ, образуются большіе составные аггрегаты. Теперь мы должны разсмотрѣть то обратное дѣйствіе, которое оказываетъ этотъ процессъ на относительную численность аггрегатовъ. Предметомъ нашего изслѣдованія является антагонизмъ между Индивидуальностью и Генезисомъ, разсматриваемый въ его наипростѣйшей формѣ, — а именно, въ формѣ той очевидной истины, что то же самое количество вещества можетъ быть раздѣлено или на многія малыя цѣлыя, или на немногія большія цѣлыя; но что приэтомъ численность отрицаетъ величину, а величина численность.

Приводя наши немногіе примѣры, мы можемъ слѣдовать тому же порядку, какому прежде слѣдовали. Сперва разсмотримъ факты, представляемые растительными аггрегатами перваго, втораго и третьяго порядка, а затѣмъ тѣ, которые представляютъ намъ животные аггрегаты тѣхъ же трехъ порядковъ.

§ 335. Обыкновенныя одноклѣтныя растенія бываютъ одновременно и микроскопичны и крайне плодовиты. Первопузырникъ снѣжный (Protococcus nivalis), на котораго мы такъ часто ссылались и громадная плодовитость котораго ясно выражается въ той скорости, съ которою онъ, въ теченіе одной ночи, успѣваетъ покрыть красною пеленою обширныя поляны снѣга, размножается, развивая въ полости своей поколѣніе молодыхъ клѣточекъ, которыя затѣмъ, высвободившись когда лопнетъ материнская клѣточка, выростаютъ всѣ и почти тотчасъ же повторяютъ тотъ же процессъ. Подобное же встрѣчаемъ мы и у различныхъ сродныхъ формъ водорослей,

которыя порою размножаются въ такомъ огромномъ числѣ, что почти мгновенно покрываютъ пруды непрозрачною зеленью. Также и десмидіевыя нерѣдко размножаются такъ быстро, что окрашиваютъ собою воду; и у двураздѣлокъ сила генезиса путемъ самодѣленія «порою бываетъ удивительна. Едва одинъ отрѣзокъ успѣетъ раздѣлиться на двое, какъ тотчасъ же каждая изъ половинъ также раздѣляется; такъ что, по приблизительному вычисленію профессора Смита о возможной для этихъ растеній скорости размноженія, допустивъ, что на процессъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ требуется по двадцать четыре часа, одинъ отрѣзокъ произведетъ въ мѣсяцъ изумительно огромное потомство, равное тысячѣ милліоновъ.» Въ подобныхъ случаяхъ, при размноженіи, родичъ самъ переходитъ весь въ свой приплодъ; старая индивидуальность исчезаетъ либо въ томъ роѣ зооспоръ, на который она распадается, или же въ двухъ, или четырехъ новыхъ индивидуальностяхъ, происходящихъ изъ нея самодѣленіемъ. Между растительными аггрегатами перваго порядка встрѣчается, однако, одна форма агамогенезиса, при которой родительская индивидуальность не уничтожается: и именно, когда молодыя клѣточки возникаютъ изъ старыхъ клѣточекъ путемъ наружнаго почкованія. Этотъ процессъ, повторяющійся черезъ короткіе промежутки времени, также имѣетъ результатомъ чрезвычайную плодородность, и примѣръ этому — дрожжевой грибъ, который въ нѣсколько часовъ размножается по цѣлой большой массѣ сусла.

Велика плодородность, путемъ самодѣленія, и у нѣкоторыхъ составныхъ формъ, которыя слѣдуетъ отнести къ растеніямъ втораго порядка аггрегированія, несмотря на ихъ ничтожную величину. Sarcina ventriculi, чужеядное растеніе, попадающееся въ желудкѣ и снова начинающее роиться только-что успѣетъ извергнуть одинъ рой, представляетъ самодѣленіе кучекъ клѣточекъ. Сроднымъ же образомъ размножается и Gonium pectorale: здѣсь каждая клѣточка кучки образуетъ вторичную кучку, послѣ чего эти вторичныя кучки отдѣляются. «Если мы допустимъ, что̀ весьма вѣроятно, что молодой Gonium можетъ развиться дѣленіемъ въ двадцать-четыре часа, то, при благопріятныхъ условіяхъ, одна колонія дастъ начало на слѣдующій день 16, на третій 256, на четвертый 4,096, по истеченіи же недѣли 268,435,456 подобнымъ ей организмамъ.» У кружалковыхъ (Volvocinae) это непрерывное разложеніе первоначальной составной особи на вторичныя составныя особи совершается средоростно—родичъ лопается, освобождая потомка; и численность происходящихъ такимъ путемъ организмовъ бываетъ иногда такъ велика, что ими оцвѣчивается большая масса воды.

Болѣе полно установившіеся и организовавшіеся аггрегаты втораго порядка, каковы высшія слоевцовыя и низшія верхоростныя растенія, не жертвуютъ своею индивидуальностью посредствомъ дѣленія; но, несмотря однако на то, у нихъ постоянно происходитъ задержаніе развитія ихъ индивидуальностей, вслѣдствіе сроднаго же процесса почкованія. Морскія водоросли сбрасываютъ въ большомъ множествѣ почки, называемыя тетраспорами. У тѣхъ простыхъ юнгерманіевыхъ, которыя состоятъ изъ одного только листвяка, выпочковы-

вающіеся потомки растутъ нѣкоторое время, оставаясь въ связи съ своимъ родичемъ, пускаютъ корешки въ почву, а затѣмъ отдѣляются; процессъ усиливающій численность особей пропорціонально тому, насколько онъ задерживаетъ ихъ ростъ.

Растенія третьяго порядка сложенія, происходящія путемъ задержанія этого отдѣленія, представляютъ дальнѣйшее соотвѣтственное уменьшеніе въ обиліи образуемыхъ аггрегатовъ. Верхоростныя низшихъ типовъ, оси которыхъ, происходящія путемъ интегрированія листвяковъ, малы и слабы, имѣютъ свойство сбрасывать почколуковицы — почковидныя оси, которыя, упавъ и пустивъ корни, увеличиваютъ число отдѣльныхъ особей. Это безполое размноженіе, весьма обыкновенное у мховъ и сродныхъ имъ растеній, и не необыкновенное, въ видоизмѣненной формѣ, у болѣе высокихъ типовъ вродѣ папоротниковъ, изъ которыхъ у многихъ потомство образуется на поверхностяхъ ихъ листвяковъ, становится весьма рѣдкимъ у явноцвѣтныхъ. Отдѣленіе почколуковичекъ, хотя и встрѣчается у этихъ послѣднихъ, но составляетъ исключительное явленіе. И хотя нѣкоторыя цвѣтковыя растенія, напримѣръ, земляника, размножаются путемъ сроднымъ съ почкованіемъ, однако это вовсе не характеристичный признакъ этого класса. Основною чертою этихъ высшихъ группъ, къ которымъ относятся крупнѣйшіе представители растительнаго царства, является то, что агамогенезисъ настолько здѣсь ослабленъ, что уже не даетъ начала независимымъ растеніямъ. Хотя выпочковывающіяся другъ изъ друга оси, составляющія дерево, и представляютъ собою эквивалентъ происходящихъ по безполому способу особей, однако безполое ихъ произведеніе не кончается отдѣленіемъ. Эти обширныя интегрированія возникаютъ тамъ, гдѣ само-дизинтегрированіе и совершающееся посредствомъ него размноженіе пришли къ концу.

Такимъ образомъ, помня, что нѣкоторыя явноцвѣтныя, напримѣръ Begonia phyllomaniaca, возвращаются иногда къ первобытнымъ способамъ размноженія, мы вправѣ, однако, признать несомнѣннымъ, что тогда какъ у наиболѣе мелкихъ растеній безполое размноженіе всеобще и даетъ начало въ короткіе промежутки времени громадному числу новыхъ особей, оно шагъ за шагомъ становится все рѣже и подначальнѣе по мѣрѣ того, какъ мы подвигаемся къ большимъ и составнымъ растеніямъ; у наибольшихъ же исчезаетъ до такой степени, что если и случается иногда, то не иначе какъ въ видѣ аномальнаго явленія.

§ 336. Подобные этому примѣры, обнаруживающіе обратную измѣняемость роста и безполаго генезиса въ животномъ царствѣ, ясно обнаруживаютъ чисто количественную природу этого отношенія въ его первоначальной формѣ. О протеяхъ (Amoeba) сказано, что «когда большой измѣнчивый отростокъ выростетъ изъ главной массы и увеличится на оконечности, то расширившійся конецъ удерживаетъ свое положеніе, часть же, соединяющая его съ тѣломъ, становится все тоньше и тоньше, втягиваясь въ материнскую массу, пока наконецъ не перервется поперегъ, оставивъ по себѣ отдѣльный кусокъ, который немедленно, въ свою очередь, даетъ начало отросткамъ, и обна-

руживаетъ независимое существованіе. Такимъ образомъ, мы видимъ здѣсь простое отдѣленіе, котораго нельзя собственно назвать дѣленіемъ.» Но это же показываетъ также, что первоначальная форма размноженія ничто иное, какъ отдѣленіе выростающей массы, являющееся на замѣну сохраняющейся соединенности. У простѣйшихъ животныхъ (Protozoa), какъ и у простѣйшихъ растеній (Protophyta), имѣетъ иногда мѣсто такой процессъ, что индивидуальность родича совершенно выливается въ производимое имъ потомство, а именно происходитъ иногда распаденіе родительской массы на извѣстное число зародышей. Примѣръ этому представляетъ одинъ изъ низшихъ классовъ: грегарины (Gregarina). Это существо, которое ничто иное, какъ маленькая шарообразная масса протоплазмы съ ядрышкомъ внутри, и имѣетъ безформенный внѣшній слой, болѣе плотный, чѣмъ остальное, но не имѣетъ ни рта, ни какого-нибудь другаго органа, распадается на множество еще болѣе мелкихъ массъ, которыя, освободившись, когда лопнетъ оболочка, вскорѣ принимаютъ протееподобную форму и, уподобившись родителю по строенію, подвергаются затѣмъ такому же процессу. И нѣкоторыя изъ наливочныхъ, напримѣръ изъ рода Kolpoda, также сначала цистируются, и затѣмъ распадаются на молодыя особи. Хотя при способѣ размноженія, наиболѣе обыкновенномъ у этихъ животныхъ аггрегатовъ перваго порядка, а именно при размноженіи путемъ дѣленія, родительская индивидуальность приносится въ жертву тѣмъ, что переходитъ въ двѣ новыя происходящія индивидуальности, однако она приносится здѣсь меньше въ жертву, чѣмъ когда происходитъ распаденіе на большее количество зародышей. Такъ какъ, однако, это дѣленіе возобновляется очень часто и кончается, какъ это случалось замѣчать, въ какіе-нибудь полчаса, то слѣдствіемъ этого является чрезвычайно быстрое размноженіе. Еслибы всѣ ея потомки выживали и продолжали сами дѣлиться, то какая-нибудь одна Paramecium была бы способна дать, такимъ образомъ, начало 268 милліонамъ особей въ теченіе одного мѣсяца. И это еще не наибольшая извѣстная намъ плодовитость; есть еще одно маленькое животное, видимое только при сильномъ увеличеніи, о которомъ «вычислено, что оно даетъ въ четыре дня начало 170 билліонамъ». И всегда эта громадная размножаемость сопровождается столь крайнею мелкотою, что порою въ одной каплѣ воды содержится столько особей иного вида, сколько людей на всей земной поверхности! Даже принявъ въ соображеніе возможныя преувеличенія во всѣхъ этихъ вычисленіяхъ, несомнѣнно, что могущество безполаго размноженія всего значительнѣе у этихъ мельчайшихъ животныхъ; а этого достаточно для нашей цѣли. †)

---

†) Что эти вычисленія насчетъ размножаемости не превосходятъ вѣроятной дѣйствительности, это можно заключить изъ наблюденій, подобныхъ наблюденіямъ Брайтуэлля (Brightwell) надъ почками Zoothamnium. «Въ девять часовъ утра одна изъ этихъ почекъ, или одно изъ этихъ яичекъ было замѣчено на стеклѣ, къ которому оно было прикрѣплено ножкой; у вершины почки началось мерцательное движеніе, и въ десять часовъ она уже раздѣлилась на двѣ почки, изъ которыхъ каждая также сидѣла на ножкѣ. Мерца-

Изъ животныхъ аггрегатовъ втораго порядка, размножающихся безполымъ способомъ съ большою скоростью, прекрасные примѣры представляютъ обыкновенные полипы. Агамогенезисъ совершается въ этихъ семействахъ либо почкованіемъ, и это въ большинствѣ случаевъ, либо дѣленіемъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и такъ, и иначе. Какъ это видно изъ рис. 148, выпочковываніе дѣтенышей изъ материнской гидры (Hydra) совершается такъ дѣятельно, что еще прежде чѣмъ спадетъ старѣйшій изъ нихъ, полдюжина или болѣе другихъ успѣваютъ достигнуть различныхъ стадій роста; и первые образовавшіеся представители группы начинаютъ уже выпочковывать изъ боковъ своихъ второе поколѣніе дѣтенышей, даже находясь еще въ прикрѣпленномъ состояніи. У гидры трубчатой (H. tuba) это размноженіе почками, по временамъ, прерывается поперечнымъ расщепленіемъ тѣла на сегменты, послѣдовательно отдѣляющіеся затѣмъ и уплывающіе прочь; и результатомъ этихъ двухъ процессовъ является то, что, въ теченіе одного года, отъ какого-нибудь одного зародыша происходитъ огромное количество молодыхъ медузъ (Medusae), взрослыхъ, или половыхъ формъ этого вида. Касательно безпоропицевыхъ животныхъ этой степени сложенія можно присовокупить, что, у болѣе крупныхъ представителей, безполый генезисъ становится все менѣе и менѣе активнымъ. Правда, сравненія усложняются здѣсь различіями строенія и образа жизни, однако несходства настолько рѣзки, что значеніе ихъ не можетъ быть сильно замаскировано. Если, напримѣръ, мы возьмемъ одинокую актиніевую (Actinozoon) или одинокую гидровую (Hydrozoon), то увидимъ, что сравнительно большій объемъ первой сопровождается и сравнительно болѣе медленнымъ агамогенезисомъ. Самодѣленіе морскихъ крапивъ случалось только иногда подмѣтить, и численность ихъ не сильно возрастаетъ путемъ этого процесса. Въ болѣе высокомъ классѣ вторичныхъ аггрегатовъ та же общая истина проявляется иначе. У мелкихъ представителей агамогенезисъ неполонъ, у крупныхъ же онъ вовсе исчезаетъ. Это представляетъ намъ каждое подраздѣленіе мягкотѣлыхъ (Molluscoida). Почкованіе мелкихъ мшанокъ (Polyzoa), хотя и не завершается отдѣленіемъ молодыхъ особей, простирается однако дотого, что даетъ начало фамиліямъ отчасти независимыхъ особей; но ближайшіе ихъ сородичи, плеченогіе (Brachiopoda), чрезвычайно превосходящіе ихъ по величинѣ, одиноки и не размножаются путемъ почкованія. Тоже представляютъ асцидіевыя (Ascidioida). И затѣмъ у истинныхъ слизняковъ (Mollusca), къ которымъ относятся всѣ крупнѣйшія формы этого подцарства, нѣтъ уже ничего подобнаго дѣленію и почкованію.

Обратимся теперь къ суставчатымъ (Annulosa), включая сюда и сустав-

---

тельное движеніе продолжалось въ центрѣ каждой изъ двухъ почекъ, которыя постепенно увеличивались продольно, и въ двѣнадцать часовъ было уже четыре почки. Около четырехъ пополудни эти четыре почки также раздѣлились такимъ же способомъ и дали начало девяти почкамъ, съ продолговатыми ножками и внутреннею сократительною мышцею.»

чатовидныхъ (Annuloida). Говоря о морфологическомъ сложеніи, мы привели основанія, по которымъ можно принять, что суставчатое животное есть аггрегатъ третьяго порядка, сегменты котораго, происходившіе другъ отъ друга путемъ почкованія, первоначально становились раздѣльными, какъ это еще бываетъ у лентовидныхъ внутренностныхъ (Entozoa); но что путемъ прогрессивнаго интегрированія, или задержаннаго дизинтегрированія, возникъ такой типъ, у котораго нѣкоторые изъ этихъ сегментовъ вступили въ постоянное соединеніе (§ 205—7). Одну часть приведеннаго тамъ доказательства придется повторить здѣсь, въ поясненіе непосредственнаго антагонизма, существующаго между ростомъ и безполымъ генезисомъ. Мы видѣли, что у низшихъ кольчатыхъ (Annelida) одинъ рядъ сегментовъ, происходящій почкованіемъ, раздѣляется затѣмъ на два ряда сегментовъ, и что въ нѣкоторыхъ случаяхъ этотъ переходъ удлиненнаго ряда сегментовъ въ группы, изъ которыхъ образуются отдѣльныя особи, совершается такъ дѣятельно, что можно найти цѣлыхъ шесть группъ, стоящихъ на различныхъ стадіяхъ прогрессивнаго хода къ конечной независимости — фактъ, предполагающій значительную силу размноженія путемъ дѣленія. Затѣмъ мы видѣли, что въ высшихъ типахъ суставчатыхъ, отличающихся вообще крупностью относящихся къ нимъ видовъ, дѣленія не бываетъ. Высшія кольчатыя не размножаются такимъ путемъ; нѣтъ ни одного извѣстнаго случая образованія такимъ путемъ новыхъ особей у многоножекъ (Myriapodes); и ни одного примѣра такого первобытнаго способа размноженія не представляютъ намъ и черепокожія.
Дѣйствительно, между тѣмъ какъ членистыя животныя никогда не размножаются безполымъ способомъ по этому наипростѣйшему способу безполаго размноженія, и между тѣмъ какъ они вообще характеризуются отсутствіемъ какого бы то ни было агамогенезиса, — этотъ послѣдній встрѣчается однако, несмотря на то, между немногими изъ мелкихъ относящихся сюда видовъ, и притомъ въ тѣхъ высшихъ его формахъ, которыя извѣстны подъ названіемъ дѣвственнаго рожденія, ложно-дѣвственнаго рожденія и внутренняго метагенезиса; и такимъ образомъ многіе изъ упомянутыхъ видовъ размножаются весьма быстро. Впослѣдствіи, въ истолкованіи этихъ аномалій, мы найдемъ новое подтвержденіе нашего общаго ученія.

Можно присовокупить сюда еще тѣ доказательства, которыя представляютъ позвоночныя животныя. Можно очень кратко суммировать всѣ эти доказательства. Съ одной стороны, этотъ классъ, разсматриваемый какъ въ совокупности, такъ и въ лицѣ отдѣльныхъ его видовъ, неизмѣримо превосходитъ всѣ остальные по величинѣ особей; съ другой, агамогенезисъ не извѣстенъ въ немъ ни подъ какою формою.

§ 337. Таковы немногіе главные факты, показывающіе, какимъ образомъ сдѣланные нами выводы подтверждаются индуктивно, насколько это касается антагонизма между Ростомъ и Безполымъ Генезисомъ. Какое бы истолкованіе ни дали мы этой взаимной противоположности интегративнаго и дизинтегративнаго процессовъ, факты и ихъ слѣдствія останутся все тѣ же. Дѣйствительно, нѣтъ нужды прибѣгать къ какой-либо гипотезѣ касательно

физическихъ причинъ, отъ которыхъ могли бы зависѣть эти факты: достаточно заявить результаты въ ихъ наиболѣе общей формѣ. Не не можемъ не допустить, что въ дѣйствіи находятся эти два враждебныя стремленія къ аггрегированію и отдѣленію; и не не можемъ допустить, что отношеніе между аггрегативнымъ и сепаративнымъ стремленіями должно въ каждомъ данномъ случаѣ опредѣлять отношеніе между увеличеніемъ объема особи и увеличеніемъ численности особей въ расѣ.

Этотъ антитезисъ настолько же необходимъ à priori, насколько онъ очевиденъ a posteriori. Если мельчайшіе организмы размножаются безполымъ способомъ милліонами; если непосредственно слѣдующіе затѣмъ небольшіе составные типы размножаются тысячами; если еще болѣе крупные и еще болѣе составные типы размножаются сотнями и десятками: то ясно, что наиболѣе крупные типы не должны такъ размножаться. Обратно, тѣ, которые вовсе не размножаются по безполому способу, въ милліонъ или билліонъ разъ больше тѣхъ, которые размножаются съ величайшей быстротою; и они въ тысячу, сотню, десять разъ больше тѣхъ, которые размножаются все менѣе и менѣе быстро. Хотя и нельзя сказать, что это обратное отношеніе постоянно, чѣмъ оно, какъ увидимъ, и не можетъ быть, — однако можно смѣло признать его несомнѣнно существующимъ вообще. Что мельчайшіе организмы размножаются обыкновенно безполымъ способомъ съ громадною быстротой; что крупнѣйшіе организмы вовсе такъ не размножаются, и что между этими двумя крайностями замѣчается одновременноепо ниженіе объема и безполаго размноженія— все это положенія, не подлежащія оспориванію.

ГЛАВА VI.

Антагонизмъ между ростомъ и половымъ генезисомъ.

§ 338. Половой генезисъ, поскольку онъ есть сепаративный процессъ, подобенъ безполому, и потому, также какъ безполый генезисъ, враждебенъ тому процессу аггрегированія, который проявляется въ ростѣ. Какъ бы ни совершалось выхожденіе вещества: изъ одного ли родителя, или изъ двухъ; изъ любой ли части тѣла, или же изъ извѣстной особенной части; прямо ли, или косвенно—во всякомъ случаѣ оно остается выхожденіемъ; и смотря по тому, велико ли оно, или часто повторяется, или же и велико и часто повторяется, оно должно сообразно этому задерживать возрастаніе особи.

Мы намѣрены сгруппировать здѣсь основныя подтвержденія этой истины, и приэтомъ будемъ слѣдовать тому же порядку, какъ прежде.

§ 339. Низшія растительныя формы, или лучше сказать тѣ формы, которыя нельзя съ точностью отнести ни къ растеніямъ ни къ животнымъ, представляютъ процессъ половаго размноженія, отличающійся лишь весьма немного отъ безполаго процесса, совершающагося у высшихъ формъ. Обыкновенное отличіе половаго генезиса отъ безполаго заключается въ томъ, что масса протоплазмы, изъ которой формируется новое поколѣніе, образуется путемъ соединенія двухъ частей вещества, первоначально болѣе рѣзко отдѣленныхъ другъ отъ друга. И я употребляю это общее выраженіе потому, что у низшихъ водорослей вещество доставляется не непремѣнно различными особями: у нѣкоторыхъ двураздѣлокъ (Diatomaceae) спорангій образуется внутри одной лишь клѣточки, путемъ сліянія противолежащихъ половинъ эндохромы въ шаръ. Впрочемъ, большею частью спорангіи являются какъ результатъ соитія. Зародышевая масса образуется отъ соединенія эндохромъ двухъ клѣточекъ, и эти вступающія въ соитіе клѣточки могутъ быть либо совершенно независимы, какъ напримѣръ у многихъ Desmidiaceae и Palmellae, либо состо-

зять изъ двухъ смежныхъ клѣточекъ, образующихъ нить, какъ это мы видимъ у нѣкоторыхъ Conjugatae; или же наконецъ онѣ могутъ быть клѣточками соприкасающихся нитей, какъ напримѣръ у Zygnema. Какъ бы, впрочемъ, ни произошелъ спорангій, отъ одной ли материнской клѣточки, или же отъ двухъ клѣточекъ, онъ, оставаясь въ покоѣ пока не появятся вновь условія пригодныя затѣмъ для роста, лопается на множество споръ, изъ которыхъ каждая даетъ начало особи, размножающейся по безполому способу; и здѣсь слѣдуетъ отмѣтить тотъ фактъ, что такъ какъ все содержаніе родительскихъ клѣточекъ идетъ на образованіе спорангія, то индивидуальности этихъ клѣточекъ совершенно исчезаютъ въ зародышахъ новаго поколѣнія. У этихъ мелкихъ, простыхъ типовъ половое размноженіе также полно жертвуетъ жизнью родича или родичей, какъ это бываетъ при той формѣ безполаго размноженія, когда эндохрома непосредственно обращается въ зооспоры. И въ обоихъ случаяхъ это исчезновеніе индивидуальности сопровождается изумительною плодовитостью. Нѣсколько выше стоитъ, но все-еще сопровождается почти такимъ же полнымъ исчезновеніемъ жизни родича въ жизни приплода тотъ процессъ размноженія, который имѣетъ мѣсто у одноклѣточныхъ водорослей вродѣ водожелудочницы (Hydrogastrum) и мелкихъ грибовъ того же порядка сложенія. У этихъ растеній замѣчается громадное развитіе части, образующей споры, и почти полное поглощеніе родительской субстанціи этою послѣднею. Въ доказательство же вытекающей отсюда силы размноженія стòитъ только напомнить, что именно неисчислимыя, происходящія такимъ образомъ и затѣмъ разбрасываемыя, споры дѣлаютъ возможнымъ покрытіе стараго хлѣба плѣсенью, быстрое уничтоженіе жатвы ржавчинниками и другія подобныя тому явленія.

Растенія, стоящія еще одною ступенью сложенія выше, представляютъ рядъ подобныхъ же фактовъ. У большихъ грибовъ, у которыхъ воспроизводительный аппаратъ сравнительно такъ огроменъ, что образуетъ собою всю видимую часть растенія, мы замѣчаемъ подобное же подчиненіе особи расѣ, и вмѣстѣ съ тѣмъ видимъ столь же громадную плодовитость. Такъ, по Фризу, цитируемому д-рмъ Карпентеромъ, «въ одной лишь особи Reticularia maxima я насчиталъ (опредѣлилъ вычисленіемъ?) 10,000,000 споръ.» Достаточно вспомнить, какія облака частичекъ, столь мелкихъ, что онѣ похожи на дымъ, выпускаетъ зрѣлый дождевикъ, когда онъ лопается, и затѣмъ сообразить, что каждая изъ этихъ частичекъ есть грибъ въ возможности,—и тогда мы получимъ понятіе о непостижимой плодовитости этихъ растеній.

Ягели также представляютъ этому примѣры. Хотя они вовсе не такъ плодовиты какъ грибы (причемъ, какъ увидимъ ниже, это различіе есть новое подтвержденіе общаго аргумента), однако зародыши образуются у нихъ въ большомъ числѣ, а вмѣстѣ съ тѣмъ мы видимъ и пропорціональное этому принесеніе въ жертву родительской индивидуальности. Значительныя площади листвяка развиваются тамъ и сямъ въ апотеціи (apothecia) и спермагоніи (spermagonia), переходящія въ сѣменныя клѣточки и зародышевыя клѣточки. Можно указать и на нѣкоторые контрасты, представляемые высшими водорослями,

въ поясненіе обратнаго отношенія, существующаго между величиною особей и величиною производящихъ строеній. Между тѣмъ, какъ у мелкихъ представителей этого класса въ воспроизводительные элементы преобразуются сравнительно большія части листвяковъ, у крупныхъ части, подвергающіяся этому, сравнительно малы: доказательство чему—Macrocystis pyrifera, гигантская морская водоросль, достигающая порою длины 1500 футовъ и о которой д-ръ Карпентеръ замѣчаетъ: «Это развитіе питающей поверхности совершается насчетъ аппарата оплодотворенія, который здѣсь играетъ почти подчиненную роль.»

Обратившись къ растительнымъ аггрегатамъ третьяго порядка сложенія, мы встрѣчаемъ факты, имѣющіе очевидно совершенно такое же значеніе. Вообще, эти болѣе высшія растенія гораздо больше растеній, стоящихъ на болѣе низкой ступени сложенія, и соотвѣтственно этому, сила половаго размноженія у нихъ гораздо менѣе значительна. И тоже самое мы увидимъ, если между верхоростными, средоростными и кругоростными сравнимъ менѣе крупные типы съ болѣе крупными: эти послѣдніе всегда окажутся пропорціонально менѣе плодовитыми. Правда, если мы станемъ просто вычислять количество сѣмянъ, сбрасываемыхъ данною особью въ одинъ годъ, то приведенный сейчасъ законъ еще не обнаружится передъ нами явственно; но онъ станетъ для насъ совершенно очевиднымъ, если мы примемъ въ соображеніе тотъ факторъ, который усложняетъ здѣсь результатъ, а именно возрастъ, въ который начинается половой генезисъ. Болѣе мелкія явноцвѣтныя большею частью либо годичныя, либо многолѣтнія растенія, надземныя части которыхъ умираютъ ежегодно; а такъ какъ приэтомъ они ежегодно производятъ сѣмена, или передъ собственною своею смертью, или же передъ смертью своихъ воспроизводительныхъ органовъ, то результатомъ этого является то, что въ теченіе одного года каждая изъ нихъ даетъ начало множеству возможныхъ растеній, изъ которыхъ каждое, если оно сохранится, можетъ дать начало такому же множеству новыхъ растеній. Положимъ, что въ первый годъ произойдетъ ихъ только сотня, и тогда во второй годъ можетъ произойти десять тысячъ, въ третій милліонъ, а въ четвертый сто милліоновъ. А между тѣмъ каково было бы возможное размноженіе крупнаго явноцвѣтнаго? Тогда какъ мелкій сородичъ его производитъ сѣмена и умираетъ, крупное явноцвѣтное еще только растетъ и можетъ прорасти такимъ образомъ цѣлый десятокъ лѣтъ, не давши начала ни одному плоду. Пока у кокосовой пальмы еще не успѣетъ созрѣть даже первый пукъ орѣховъ, потомки пшеницы, въ предположеніи, что всѣ они выжили и размножились, будутъ уже такъ многочисленны, что покроютъ собою всю поверхность земли. Такъ что, начавши однажды приносить плоды, дерево можетъ ежегодно приносить столько же сѣмянъ, сколько какая-нибудь трава, и однако, вслѣдствіе того, что оно позже начало приносить ихъ, оно будетъ несравненно менѣе плодовито, и эта его сравнительно меньшая плодовитость будетъ еще ограниченнѣе тамъ, гдѣ, какъ напримѣръ у Lodoicea Sechellarum, сѣмена прорастаютъ только черезъ два года послѣ оплодотворенія.

§ 340. Нѣкоторые наблюдатели утверждаютъ, что у нѣкоторыхъ изъ простѣйшихъ животныхъ (Protozoa) совершается процессъ коньюгаціи, совершенно

подобный тому, который имѣетъ мѣсто у простѣйшихъ растеній (Protophyta), а именно, что у нихъ совершается сліяніе вещества двухъ особей для произведенія зародышевой массы. Особенно это утверждали относительно Actinophrys. Истинность этого утвержденія еще сомнительна; но если оно справедливо, то изъ числа тѣхъ мелкихъ формъ, которыя, судя по ихъ признакамъ, скорѣе животныя, чѣмъ растительныя формы, у нѣкоторыхъ существуетъ способъ половаго размноженія, при которомъ тѣла родителей идутъ въ жертву на произведеніе новаго поколѣнія. Нѣсколько иной способъ размноженія, при которомъ родители повидимому не приносятся въ жертву, былъ замѣченъ у нѣкоторыхъ наливочныхъ (Infusoria). Впрочемъ, наши свѣдѣнія объ этихъ микроскопическихъ типахъ такъ недостаточны, что всякія доказательства, основанныя на нихъ, должны быть принимаемы съ ограниченіями.

Изъ мелкихъ животныхъ аггрегатовъ втораго порядка сложенія прежде всего слѣдуетъ, конечно, разсмотрѣть безпорошицевыхъ (Coelenterata). Гидра иногда жертвуетъ значительною частью своего вещества половому генезису. Въ стѣнкахъ ея тѣла образуются группы яичекъ или живчиковъ, или же того и другаго, которые затѣмъ развиваются въ массы, сильно искажающія форму существа и по выходѣ которыхъ гидра остается сильно уменьшившеюся въ размѣрахъ. Здѣсь, впрочемъ, гамогенезисъ служитъ очевидно только дополненіемъ агамогенезису—изумительно быстрое размноженіе почкованіемъ продолжается пока пища достаточно обильна, а теплота достаточно велика и замѣняется гамогенезисомъ только въ концѣ года. Болѣе значительный примѣръ отношенія, существующаго между незначительностью величины и дѣятельнымъ гамогенезисомъ, представляетъ планарія (Planaria), не размножающаяся по безполому способу съ такою большою быстротой. Воспроизводительная система здѣсь громадна. Яйца развиваются вдоль по всему тѣлу, занимая всѣ рѣшительно промежутки въ усваивающей системѣ; такъ что можно сказать, что животное состоитъ изъ одной части, поглощающей пищу, и изъ другой части, превращающей эту пищу въ сѣменныя и зародышевыя клѣточки. Ясно, что, не говоря уже ничего о вѣроятно раннемъ возмужаніи этихъ животныхъ, а слѣдовательно частомъ повтореніи половаго размноженія, плодовитость ихъ должна быть очень велика.

Суставчатыя (Annulosa), включая сюда и сродные имъ низшіе типы, живутъ въ условіяхъ столь разнообразныхъ, что въ подтвержденіе приложимости къ нимъ нашего положенія можно привести только наиболѣе рѣзкія различія. Изъ числа микроскопическихъ формъ, относящихся къ этому подцарству, можно упомянуть о коловраткахъ (Rotifera), какъ такихъ животныхъ, у которыхъ ограниченность объема сопровождается большимъ половымъ размноженіемъ. Hydatina senta «способна четыре раза размножаться въ каждые двадцать четыре, или тридцать часовъ, производя въ это время четыре яйца, переходящія изъ зародышеваго состоянія въ состояніе возмужалости и выдѣляющія въ теченіе такого же періода времени свои оплодотворенныя яйца. Такъ какъ одна и та же особь, въ десять дней, производитъ сорокъ яичекъ, развивающихся съ указанною сейчасъ бы-

стротою, то, возвысивъ эту силу размноженія въ десятую степень, мы получимъ отъ одного родича въ десять дней милліонъ особей, на одиннадцатый день четыре милліона, на двѣнадцатый шестнадцать и т. д.»
Чѣмъ дальше мы станемъ восходить отъ этой крайности, тѣмъ болѣе будутъ различія строенія и дѣятельности усложнять обратную измѣняемость плодовитости и объема. Принявъ однако во вниманіе, что сила размноженія зависитъ гораздо меньше отъ численности особей въ каждомъ отдѣльномъ приплодѣ, чѣмъ отъ быстроты, съ которою организмъ достигаетъ періода зрѣлости и начинаетъ производить новое потомство, станетъ очевиднымъ, что хотя кольчатыя и производятъ множество яицъ, однако обладаютъ несравненно меньшей размножаемостью, чѣмъ коловратки, потому что производятъ эти яйца черезъ долгіе промежутки времени. Обратившись же, на другомъ крайнемъ предѣлѣ, къ крупнымъ членистымъ животнымъ, вродѣ краба и рака, мы увидимъ, что еще болѣе значительное здѣсь уменьшеніе плодовитости совпадаетъ съ еще болѣе долгими промежутками между произведеніями новыхъ поколѣній.

Быть можетъ лучшіе примѣры представляютъ позвоночныя животныя, и особенно наиболѣе намъ знакомыя. Что касается до рыбъ, то сравненія между собою различныхъ животныхъ этого класса неизбѣжно должны быть неудовлетворительны, потому что наши знанія крайне ограниченны. Иногда одинаковыя по объему рыбы производятъ весьма несходное число яицъ; напримѣръ треска, мечущая ихъ по милліону заразъ, и лосось, мечущій гораздо меньше. Бываетъ и такъ, что сами по себѣ яица весьма различны по величинѣ; если же сравнить яичники обѣихъ рыбъ, то несходства массъ окажутся сравнительно умѣренными. Въ самомъ дѣлѣ, есть несходства, повидимому противорѣчащія приведенному выше отношенію; напримѣръ то, которое замѣчается между трескою и колюшкою, гдѣ послѣдняя, несмотря на то, что она сравнительно такъ мала, производитъ, однако, меньшее число яицъ. Но яйца колюшки сравнительно велики, и въ совокупности ихъ объемъ находится въ такомъ же отношеніи къ размѣру колюшки, какъ объемъ яицъ трески къ объему этой послѣдней. Мало того, если способность къ воспроизведенію является у колюшки раньше, чѣмъ у трески,— а это не невѣроятно, — то плодовитость вида можетъ быть болѣе значительною, несмотря на меньшее число дѣтенышей, производимыхъ каждою особью въ частности. Что касается до птицъ, то доказательства, представляемыя ими, могутъ быть нѣсколько лучше выслѣжены. Птицы лишь незначительно разнятся по степенямъ организованности, и образъ жизни обширныхъ группъ здѣсь настолько сходенъ, что проведеніе сравненій не представляетъ трудностей. Правда, на различія плодовитости оказываютъ, какъ увидимъ ниже, значительное вліяніе несходства тратъ, зависящія отъ несходствъ объемовъ; но въ настоящей главѣ можно привести нѣкоторые случаи, когда дѣятельность, будучи сравнительно мала, не очень усложняетъ разсматриваемое нами отношеніе; и оказывается, что между такими, сходными по незначительности ихъ дѣятельностей, птицами менѣе крупныя производятъ

больше яицъ, чѣмъ болѣе крупныя; причемъ масса этихъ яицъ находится въ большемъ содержаніи къ массѣ родителя. Взгляните, напримѣръ, на куриныхъ, которыя между собою сходны, а отъ прочихъ птицъ разнятся въ томъ, что всѣ сравнительно мало летаютъ. Обратившись сперва къ дикимъ представителямъ этого порядка, которые рѣдко выводятъ птенцовъ болѣе чѣмъ одинъ разъ въ годъ, мы находимъ, что фазанъ кладетъ отъ 6 до 10 яицъ, черный тетеревъ отъ 5 до 10, глухой тетеревъ отъ 8 до 12, куропатка отъ 10 до 15, перепелка же еще больше, иногда до 20. Здѣсь единственное исключеніе изъ закона, что менѣе значительная величина сопровождается бо̀льшимъ количествомъ яицъ, представляютъ только фазанъ и черный тетеревъ; и чтобы понять, отчего это такъ, сто̀итъ вспомнить, что фазанъ живетъ въ болѣе теплыхъ странахъ и имѣетъ болѣе хорошій кормъ, — причемъ нерѣдко его и искусственно кормятъ. Обратившись затѣмъ къ прирученнымъ родамъ того же порядка, мы встрѣтимъ подобныя же несходства. Изъ числа яицъ, которыя кладетъ птица, мы немногое выведемъ, потому что, при благопріятныхъ, искусственно поддерживаемыхъ условіяхъ, кладка яицъ возрастаетъ до неопредѣленной степени. Но хотя по размѣрамъ своихъ дѣтенышей индюкъ и пѣтухъ не много отличаются другъ отъ друга, однако курица начинаетъ производить цыплятъ раньше, чѣмъ индѣйка, и чаще даетъ приплодъ, вслѣдствіе чего размножаемость ея значительнѣе. Эти несходства между одинаково обусловленными и тѣсно сродными по строенію домашними животными могутъ яснѣе, чѣмъ большинство какихъ-либо другихъ несходствъ, выказать обратное отношеніе, существующее между объемомъ и половымъ генезисомъ; такъ какъ здѣсь издержки на дѣятельность сокращены до сравнительно незначительнаго итога. На летаніе трата ничтожна, а порою ея почти вовсе нѣтъ; не велика и трата на ходьбу: животное болѣе стоитъ, чѣмъ движется. Правда, молодые индюки и индюшки вступаютъ въ жизнь, имѣя болѣе значительные размѣры, чѣмъ цыплята; но достаточно ясно, что вѣсъ ежегодно производимыхъ индюшкою яицъ находится къ ея вѣсу въ меньшемъ содержаніи, чѣмъ вѣсъ ежегодно производимыхъ курицею яицъ къ вѣсу курицы; а это наилучшій способъ сравненія. Если же провести такое сравненіе, то увидимъ, что существуетъ большее различіе, чѣмъ то, которое съ вѣроятностью можно приписать различіямъ въ издержкахъ на передвиженіе, — принимая въ соображеніе малоподвижность этихъ созданій. Вспомнивши, что усвоивающая поверхность возрастаетъ только какъ квадраты измѣреній, тогда какъ масса строенія, создающагося изъ поглощенной пищи, возрастаетъ какъ кубы измѣреній, мы увидимъ, что расходованіе на ростъ становится сравнительно бо̀льшимъ съ каждымъ приращеніемъ размѣровъ; и что поэтому изъ двухъ сходныхъ существъ, начинающихъ жизнь, имѣя различные размѣры, наибольшее употребитъ для достиженія крайнихъ, свойственныхъ его зрѣлому возрасту размѣровъ, трату болѣе чѣмъ пропорціональную; а потому либо позже начнетъ воспроизводиться, либо будетъ имѣть для воспроизведенія менѣе значительный запасъ,

или же, наконецъ, и то, и другое. Въ другихъ порядкахъ птицъ, которыхъ жизнь болѣе подвижная, связь между большею массою и меньшею плодовитостью проявляется явственнѣе. Но здѣсь увеличеніе издержекъ на передвиженіе становится очень важнымъ, а вѣроятно и наиболѣе важнымъ дѣятелемъ. Поэтому, лучше будетъ отложить до другой главы доказательства, которыя мы отсюда можемъ почерпнуть. У млекопитающихъ, какъ у птицъ, значеніе несходствъ затемняется неравенствами тратъ на движеніе. Меньшую плодовитость, которая обыкновенно сопровождаетъ болѣе значительный объемъ, всегда слѣдуетъ хоть отчасти относить къ этому обстоятельству. Впрочемъ, полезно будетъ вкратцѣ указать на важнѣйшія несходства. Между тѣмъ, какъ большія млекопитающія приносятъ заразъ только по одному дѣтенышу, начинаютъ рождать только достигнувъ довольно зрѣлаго возраста и затѣмъ повторяютъ этотъ процессъ только черезъ значительные промежутки времени, мелкіе представители этого класса начинаютъ рождать очень рано, дѣтей приносятъ заразъ большее количество, — мелкіе грызуны, напримѣръ, до 10 и болѣе, а вмѣстѣ съ тѣмъ и рождаютъ чаще; а потому въ результатѣ получается сравнительно громадная плодовитость. Если же мы пожелаемъ провести частное сравненіе между такими млекопитающими, которыя были бы сходны по строенію, употребляли бы сходную пищу, жили бы въ одинаковыхъ условіяхъ и вообще были бы во всемъ сходны кромѣ размѣровъ, то стòитъ только обратиться къ семейству оленей. И дѣйствительно, тогда какъ большой настоящій олень приноситъ только по одному дѣтенышу, маленькая лань приноситъ ихъ пò два заразъ.

§ 341. Антагонизмъ между ростомъ и половымъ генезисомъ, проявляющійся въ этихъ общихъ контрастахъ, можетъ быть прослѣженъ и въ исторіи каждаго отдѣльнаго растенія и животнаго. Что половой генезисъ не наступаетъ рано въ жизни и что у всѣхъ много расходующихъ организмовъ онъ начинается только когда почти бываютъ достигнуты предѣлы роста, — это фактъ дотого общеизвѣстный, что мы достаточно не оцѣниваемъ его значенія. Существуетъ, однако, та общая физіологическая истина, что когда построеніе особи идетъ быстро, то воспроизводительные органы не вполнѣ развиваются и не дѣятельны, и что наступленіе акта воспроизведенія одновременно свидѣтельствуетъ объ уменьшеніи силы роста и становится причиною его задержанія. Какъ это мы видѣли въ § 78, исключенія изъ этого правила встрѣчаются тамъ, гдѣ предѣлы роста неопредѣленны; либо оттого, что организмъ мало или ничего не расходуетъ въ дѣйствіи или же расходуетъ такъ мало, что воспринимаемая пища никогда не уравновѣшивается тратою.

Мы оставимъ въ сторонѣ низшія растенія, и, ограничившись явноцвѣтными, не будемъ останавливаться на менѣе явственныхъ доказательствахъ, представляемыхъ менѣе крупными типами. Достаточно будетъ немногихъ примѣровъ, изъ области садовыхъ растеній. Всѣмъ извѣстно, что грушевое дерево растетъ нѣсколько лѣтъ прежде, чѣмъ начнетъ нести плоды,

и что сперва оно долго производитъ только незначительное количество грушъ, Молодая шелковица, роскошно вѣтвящаяся изъ году въ годъ, но покрывающаяся приэтомъ только листьями, лишь напослѣдокъ покрывается незначительнымъ числомъ цвѣтковъ и даетъ начало немногимъ мелкимъ и несовершеннымъ ягодамъ, которыя роняетъ еще зелеными, и долго ограничивается она такими безплодными попытками, пока наконецъ не дастъ начала зрѣлымъ сѣменамъ. Впрочемъ въ этихъ многоосныхъ растеніяхъ, или аггрегатахъ особей, изъ которыхъ однѣ продолжаютъ еще расти, между тѣмъ какъ другія перестали и начинаютъ нести сѣмена, отношеніе, о которомъ мы говоримъ, обнаруживается менѣе явственно, чѣмъ у нѣкоторыхъ по сущности, если не буквально, одноосныхъ растеній. Такъ, напримѣръ, возьмите кокосовое дерево. Нѣсколько лѣтъ сряду оно пускаетъ побѣги, не обнаруживая приэтомъ ни малѣйшаго поползновенія стать плодовитымъ. Около шести лѣтъ отроду оно цвѣтетъ, но цвѣтки его увядаютъ безъ всякой пользы. На седьмомъ году оно цвѣтетъ и производитъ нѣсколько орѣховъ, которые однако оказываются недоносками и опадаютъ. На осьмомъ году является нѣсколько зрѣлыхъ орѣховъ; послѣ чего число такихъ орѣховъ увеличивается, и только, наконецъ, на десятомъ году дерево становится вполнѣ плодовитымъ. А между тѣмъ, съ перваго же года, когда оно начинаетъ цвѣсти, ростъ его постепенно ослабѣваетъ и такъ продолжается до десятаго года, когда, наконецъ, ростъ совершенно прекращается. Антагонизмъ между ростомъ и половымъ генезисомъ проявляется здѣсь съ обѣихъ своихъ сторонъ,—въ видѣ борьбы между саморазвитіемъ и развитіемъ расы, въ которой (борьбѣ) сначала первое въ теченіе нѣкотораго времени одолѣваетъ послѣднее, а потомъ послѣднее одерживаетъ побѣду надъ первымъ. Непрерывное возрастаніе родительской особи цѣлые два года подавляетъ стремленіе къ произведенію новыхъ особей; когда же стремленіе къ ихъ произведенію усилится, то оно задерживаетъ дальнѣйшее увеличеніе родительской особи.

Подобное же видимъ мы и въ животномъ царствѣ. Яица молодой курицы сравнительно мелки и малочисленны. И тоже имѣетъ мѣсто относительно собакъ, такъ какъ утверждаютъ, что вообще «молодая сучка приноситъ сначала меньше щенятъ, чѣмъ впослѣдствіи.» По Бурдаху, цитируемому д-ромъ Дунканомъ, «лось, медвѣдица и пр. сначала приносятъ только по одному дѣтенышу; затѣмъ они рождаютъ все больше по двое, а наконецъ опять по одному. Молодая самка хомяка мечетъ сначала только отъ трехъ до шести дѣтенышей, болѣе же взрослая производитъ ихъ отъ осьми до шестнадцати. И тоже слѣдуетъ сказать о свиньѣ.» Замѣчено Бюффономъ, что у свиньи, имѣющей менѣе года отроду, число дѣтенышей въ пометѣ незначительно, поросята же слабы и даже недоразвиты. Это доказываетъ, что у животныхъ ростъ мѣшаетъ половому генезису. А затѣмъ, обратно, существуютъ доказательства, что генезисъ препятствуетъ росту. Хорошо извѣстно всѣмъ заводчикамъ, что дозволить молодой кобылѣ принести жеребенка значитъ помѣшать ей достичь нормальныхъ размѣровъ. И такая

же невозможность достигнуть полнаго развитія постигаетъ ту корову, которая начинаетъ слишкомъ рано телиться.

§ 342. Такимъ образомъ, несмотря на усложненія, маскирующія обратную измѣняемость роста и половаго генезиса, это отношеніе проявляется достаточно явственно. Взятые въ отдѣльности, всѣ вышеприведенные примѣры могутъ вызвать возраженія и должны быть приняты съ ограниченіями; но если мы взглянемъ на нихъ въ совокупности, то увидимъ, что не можетъ быть сомнѣнія насчетъ ихъ смысла. Сравненіе крупнѣйшихъ типовъ съ мельчайшими, какъ растительнаго, такъ и животнаго царства, приводитъ къ результатамъ, въ значеніи которыхъ нельзя усумниться. Вспомнивъ, съ одной стороны, что дубъ, въ теченіе своей многовѣковой жизни, производитъ меньше желудей, чѣмъ сколько производитъ споръ какой-нибудь грибъ въ одну только ночь, мы увидимъ, что у гриба плодовитость превосходитъ плодовитость дуба въ размѣрахъ, которые нельзя ни вычислить, ни сообразить. Съ другой стороны, взявъ какое-нибудь микроскопическое простѣйшее растеніе, производящее милліоны потомковъ въ нѣсколько дней, и подумавъ, сколько нужно взять такихъ растеньицъ, чтобы составить изъ нихъ лѣсное дерево, годы растущее прежде, чѣмъ произвести зрѣлыя сѣмена, мы придемъ къ такой же невозможности, если не опредѣлить, то постигнуть число, которое должно тутъ получиться. Подобно этому, если мы обратимся отъ мелкихъ и изумительно плодовитыхъ коловратокъ къ слону, который лишь на тридцатомъ году производитъ одного дѣтеныша, то найдемъ, что связь между малою величиною и сильною плодовитостью, и между большими размѣрами и малою плодовитостью слишкомъ явственна для того, чтобы ее могли замаскировать указанныя выше нарушенія. Наконецъ, такъ какъ это наведеніе, выведенное изъ разсмотрѣнія организмовъ вообще, подтверждается наблюденіями надъ отношеніемъ между ослаблѣніемъ роста и наступленіемъ воспроизведенія въ индивидуальныхъ организмахъ, то полагаю, что мы вправѣ считать нашъ антагонизмъ доказаннымъ. †)

---

†) Выработавъ изложенное въ этихъ главахъ ученіе, я уже черезъ нѣсколько лѣтъ, а именно въ началѣ 1852 года, согласился составить для Westminster Review очеркъ этого ученія и для этого обратился, въ числѣ другихъ сочиненій, къ только-что появившемуся тогда третьему изданію «Основаній общей и сравнительной физіологіи» д-ра Карпентера, за фактами относительно различныхъ степе-

ГЛАВА VII.

Антагонизмъ между развитіемъ и генезисомъ, безполымъ и половымъ.

§ 343. Развитіемъ, которое будетъ здѣсь разсмотрѣно особо отъ роста, мы обозначаемъ возрастаніе строенія въ отличіе отъ возрастанія массы. Какъ уже было указано въ § 50, таково біологическое опредѣленіе этого слова. Такимъ образомъ, въ нижеслѣдующихъ параграфахъ мы разсмотримъ, какимъ образомъ дѣятельности воспроизведенія противодѣйствуетъ усложненіе организаціи, и наоборотъ.

До нѣкоторой степени, это отношеніе совпадаетъ съ тѣмъ, которое было сейчасъ разсмотрѣно; такъ какъ мы уже видѣли въ § 44, что степень роста въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ степени организаціи. Несмотря, однако, на то, что антагонизмъ, составляющій предметъ настоящей главы,

---

ней плодовитости различныхъ организмовъ. Я встрѣтилъ тамъ мѣсто, цитированное выше въ § 339, которое, повидимому, намекало на враждебное отношеніе между возрастаніемъ и размноженіемъ расы, но нигдѣ не нашелъ этой истины явственно высказанною. Я тогда не прочиталъ главы подъ заглавіемъ «Общій взглядъ на отправленія», гдѣ не ожидалъ найти доказательствъ, въ которыхъ нуждался. Но впослѣдствіи, обратившись къ этой главѣ, я нашелъ тамъ опредѣлительное утвержденіе, что «существуетъ извѣстная степень антагонизма между отправленіями питанія и воспроизведенія, причемъ одно совершается насчетъ другаго. Воспроизводительный аппаратъ извлекаетъ матеріялы для своихъ дѣйствій черезъ посредство системы питанія, и отправленія его находятся въ совершенной зависимости отъ этой послѣдней. Поэтому, если онъ находится въ состояніи чрезвычайной дѣятельности, то по необходимости будетъ отнимать у особи нѣкоторую часть питательнаго вещества, предназначавшагося для ея поддержанія. Можно всюду замѣтить, что когда отправленія питанія особенно работаютъ для поддержанія особи, то воспроизводительная система остается соотвѣтственно этому неразвитою, и наоборотъ.» «Principles of Physiology, General and Comparative», 3-е изданіе, 1851, стр. 592.

сильно перепутанъ съ тѣмъ, который составлялъ предметъ предыдущей, все-таки онъ можетъ быть отграниченъ отъ него и можетъ быть разсмотрѣнъ какъ особый, дополнительный видъ антагонизма.

Кромѣ той непосредственной враждебности, которая существуетъ между непрерывнымъ дизинтегрированіемъ, составляющимъ неизбѣжное слѣдствіе быстраго генезиса, и образованіемъ экстенсивнаго аггрегата, составляющимъ необходимое условіе экстенсивной организаціи, существуетъ еще и косвенная, разнообразно проявляющаяся враждебность. Для перехода изъ состоянія однородности въ состояніе разнородности нужно извѣстное время; и это время, употребляемое на переходъ сравнительно безстройной массы въ развитую особь, отодвигаетъ наступленіе періода воспроизводительной дѣятельности. Обыкновенно, время, которое на это уходитъ, совпадаетъ съ тѣмъ, которое идетъ на ростъ; но бываютъ случаи, когда эти два періода независимы другъ отъ друга. Насѣкомое, переходящее изъ низкоорганизованнаго состоянія гусеницы въ состояніе куколки, употребляетъ на достиженіе окончательнаго строенія недѣлю, двѣ, или болѣе долгій періодъ времени, а вслѣдствіе этого на столько же времени откладывается наступленіе новаго генезиса, вслѣдствіе чего сила размноженія является менѣе значительною. Затѣмъ предполагаемое развитіемъ перераспредѣленіе вещества требуетъ расходованія. Вѣсъ куколки уменьшается въ то время, какъ она превращается, а что потеря заключается здѣсь не въ одной только потерѣ воды, это вытекаетъ изъ того факта, что куколка дышетъ, дыханіе же невозможно безъ потребленія веществъ. Ясно, что, при равенствѣ другихъ условій, потребляемое такимъ образомъ вещество представляетъ убыль изъ того излишка, который бы иначе могъ пойти на воспроизведеніе. Кромѣ того, ясно, что чѣмъ больше и полнѣе дифференцируется органическая масса, тѣмъ меньшая доля ея остается въ томъ сравнительно недифференцированномъ состояніи, при которомъ возможно преобразованіе вещества въ новыя особи, или въ зародыши особей. Протоплазма, однажды обратившись въ спеціализированную ткань, не можетъ снова обобщиться и потомъ преобразоваться во что-нибудь иное; а потому прогрессъ строенія въ организмѣ, уменьшая количество вещества, не обладающаго строеніемъ, этимъ самымъ уменьшаетъ запасъ вещества, пригоднаго для выработки потомства.

Правда, болѣе совершенное строеніе, подобно болѣе значительному росту, можетъ иногда доставить виду такія преимущества, которыя станутъ способствовать его размноженію, такъ какъ оно можетъ, напримѣръ, дать виду доступъ къ большему количеству пищи, или же дать ему возможность экономнѣе добывать себѣ пищу; и впослѣдствіи мы увидимъ, какое измѣняющее вліяніе оказываетъ это обстоятельство на разсматриваемое нами обратное отношеніе. Здѣсь, однако, мы имѣемъ дѣло только съ необходимыми и непосредственными дѣйствіями и не касаемся сопровождающихъ и отдаленныхъ. Разсмотримъ же нѣсколько примѣровъ этихъ необходимыхъ и непосредственныхъ дѣйствій.

§ 344. Говоря вообще, простѣйшія растенія размножаются какъ по по-

ловому, такъ и по безполому способу; и, говоря сравнительно, сложныя растенія размножаются только по половому способу: безполое ихъ размноженіе бываетъ обыкновенно не полное — даетъ начало не множеству отдѣльныхъ особей, а соединенному аггрегату особей. Постоянно подраздѣляющіеся протофиты, водоросли, разбрасывающія тетраспоры и верхоростныя, дающія начало отдѣльнымъ листвякамъ и спадывающимъ почколуковицамъ, представляютъ такой способъ размноженія, который у цвѣтковыхъ растеній составляетъ исключеніе. При низкой степени развитія простѣйшихъ растеній этотъ способъ размноженія не представляетъ затрудненія. Тетраспоры появляются только тамъ, гдѣ листвякъ состоитъ изъ непреобразованныхъ клѣточекъ; почколуковицы выпочковываются и спадаютъ только тамъ, гдѣ ткань сравнительно однородна.

Если скажутъ, что это не болѣе какъ проявленіе съ иной стороны того же самаго антагонизма, который былъ нами прежде разсмотрѣнъ, такъ какъ эти неразвитыя формы суть вмѣстѣ съ тѣмъ болѣе мелкія, то я отвѣчу, что это справедливо не вполнѣ, а только отчасти. Многія морскія водоросли, размножающіяся по безполому способу, значительнѣе по размѣрамъ, чѣмъ многія явноцвѣтныя растенія, не размножающіяся такимъ образомъ. Возраженіе, что сравненію мѣшаетъ несходство среды, устраняется тѣмъ, что тоже замѣчается и между наземными растеніями. Многіе изъ низко-организованныхъ печеночниковъ, размножающихся обыкновенно почкованіемъ, превосходятъ по размѣрамъ многія цвѣтковыя растенія. И папоротники составляютъ примѣръ безполаго размноженія, совершающагося въ растеніяхъ, которыя, занимая, по сложности строенія, болѣе низкую ступень сравнительно съ годичными средоростными и кругоростными растеніями, превосходятъ, однако, многія изъ нихъ по величинѣ.

§ 345. Въ способности, которою обладаетъ низко, или почти вовсе неорганизованная саркода губки, преобразовываться во множество почекъ, мы имѣемъ примѣръ того же непосредственнаго отношенія въ приложеніи къ животному царству. Мало того, въ этомъ примѣрѣ мы весьма ясно усматриваемъ, что существуетъ антагонизмъ между развитіемъ и генезисомъ, независимый отъ антагонизма между ростомъ и генезисомъ; такъ какъ размножающаяся по безполому и половому способу губка гораздо больше многихъ болѣе сложныхъ животныхъ, которыя не размножаются по безполому способу.

Можно упомянуть еще объ одномъ, уже часто упоминавшемся нами существѣ,—гидрѣ, у которой, при быстромъ безполомъ размноженіи, и строеніе низко. Способностью своею производить дѣтенышей изъ всѣхъ почти частей тѣла она обязана сравнительной однородности этого послѣдняго. Въ сродныхъ ей, но болѣе организованныхъ типахъ размноженіе почкованіемъ весьма ограниченно, или совсѣмъ не существуетъ. У свободно плавающихъ гидровидныхъ (Hydrozoa) размноженіе почками, если только вообще бываетъ, совершается лишь на нѣкоторыхъ спеціальныхъ мѣстахъ. И что здѣсь причиною упадка агамогенезиса надо считать возрастаніе строенія, не-

зависимое отъ возрастанія размѣровъ, это видно изъ несходства, существующаго между одиночными и составными гидровыми (Hydroida); такъ какъ у этихъ послѣднихъ, обладающихъ болѣе дифференцированными тканями, почкованіе совершается не по всему тѣлу каждаго полипа, причемъ и не всегда кончается отдѣленіемъ.

Впрочемъ, всего нагляднѣе проявляется уменьшающее дѣйствіе прогрессирующей организаціи на агамогенезисъ у суставчатыхъ (Annulosa). Сегменты, или «членики», образующіе животное этого класса, первоначально сходны между собою; и, какъ уже было выведено нами (§ 205 — 7), они, вѣроятно, гомологи того, что нѣкогда было независимыми особями. Прогрессивное восхожденіе отъ низшихъ типовъ класса къ высшимъ есть, въ тоже время, восхожденіе къ типамъ, у которыхъ ряды сегментовъ перестаютъ подвергаться подраздѣленію, и къ типамъ, у которыхъ сегменты, несходные уже по строенію и отправленію, интегрируются физіологически, или становятся во взаимную зависимость. Выше мы указывали на эту группу случаевъ въ доказательство антагонизма между ростомъ и безполымъ генезисомъ; но о ней можно и здѣсь упомянуть, такъ какъ, съ одной стороны, бо̀льшіе размѣры, составляющіе слѣдствіе прекращенія дѣленія, возможны только при спеціализаціи частей и развитіи координирующаго аппарата, сочетающаго ихъ дѣйствія, и такъ какъ, съ другой стороны, спеціализированіе и координированіе могутъ возрастать только объ руку съ прекращеніемъ дѣленія.

§ 346. Обратную измѣняемость развитія и половаго генезиса не легко прослѣдить. Впрочемъ, можно указать на два - три такіе факта, которые свидѣтельствуютъ о ней.

Явноцвѣтныя, съ незначительнымъ количествомъ поддерживающей ткани, смѣло можно признать за растенія, стоящія въ структурномъ отношеніи ниже тѣхъ, которыя одарены стеблями, состоящими изъ древесинныхъ волоконъ, такъ какъ эти послѣднія предполагаютъ новыя дифференцированія и составляютъ значительныя уклоненія отъ первоначальнаго типа растительной ткани. Что спутникомъ этой болѣе высокой организаціи является болѣе медленный гамогенезисъ, врядъ-ли сто̀итъ упоминать. Между тѣмъ какъ травянистыя годичныя растенія цвѣтутъ и сбрасываютъ зрѣлыя сѣмена, молодое дерево занято превращеніемъ своей первоначально сочной оси въ плотную волокнистую субстанцію; и цѣлые годы тратитъ оно на это то питательное вещество, которое годичными растеніями расходуется, въ то же время, на принесеніе плодовъ. Здѣсь обратное отношеніе проявляется не между объемомъ и половымъ размноженіемъ, а между половымъ размноженіемъ и сложностью; такъ какъ, кромѣ произведенія сѣмянъ, годичное растеніе нерѣдко и выростаетъ до болѣе значительныхъ размѣровъ, чѣмъ тѣ, которыхъ, въ нѣсколько лѣтъ, успѣваетъ достигнуть молодое, безплодное дерево.

Еще труднѣе подыскать доказательства антагонизма между сложностью и гамогенезисомъ у животныхъ. Быть можетъ наиболѣе достойный вниманія фактъ представляетъ различіе, существующее между человѣкомъ и

нѣкоторыми другими сходными съ нимъ по массѣ млекопитающими. Если сравнить человѣка съ домашнею овцою, которая, не очень разнясь отъ него величиною, сравнительно плодовитѣе, то могутъ, пожалуй, отвѣтить указаніемъ на сравнительную бездѣятельность овцы; и тѣмъ же можно возразить на фактъ, что рогатый скотъ гораздо плодовитѣе человѣка, несмотря на то, что обладаетъ гораздо большею величиною. Далѣе, противъ сравненія съ лошадью, которая и больше и плодовитѣе чѣмъ человѣкъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ значительно дѣятельна, можно было бы возразить, что здѣсь, какъ и всегда, когда дѣло идетъ о травоядныхъ, результатъ извращается незначительностью труда, потребнаго для добыванія пищи, въ связи съ значительнымъ развитіемъ уподобляющихъ органовъ относительно тѣхъ, которые ими строятся и ремонтируются. Но уже совершенно смѣло можно провести параллель между человѣкомъ и большими плотоядными. У льва, превосходящаго человѣка по величинѣ и, можетъ быть, одинаково съ нимъ дѣятельнаго, пищеварительная система, сравнительно, не болѣе значительна, чѣмъ у человѣка, и однако левъ плодится быстрѣе. За исключеніемъ организаціи, здѣсь единственное отсутствіе параллелизма заключается въ пищѣ. Конечно, очень можетъ быть, что на сторонѣ плотояднаго есть то преимущество, что у него есть излишекъ питательнаго вещества, состоящаго почти исключительно изъ азотистыхъ матеріяловъ, изъ которыхъ, главнымъ образомъ, формируются тѣла дѣтенышей. Но если и принять въ соображеніе всѣ остальныя различія, все-же кажется не невѣроятнымъ, что незначительная плодовитость человѣка сравнительно съ плодовитостью большихъ кошачьихъ зависитъ отъ большей сложности его организаціи и особенно организаціи его нервной системы. Если мы примемъ, что степень развитости нервной системы есть главное соотносительное умственной развитости, и вспомнимъ тѣ физіологическія траты, которыя необходимы для выработки высокихъ умственныхъ способностей, то будемъ имѣть право предположить, что нервная организація требуетъ очень значительныхъ тратъ; если же такъ, то мы вправѣ заключить, что именно доведеніе этой организаціи до уровня, на которомъ она стоитъ у человѣка, небольшая пищеварительная система котораго должна въ тоже время доставлять матеріялы и для общаго роста и ежедневной траты, есть причина значительнаго запаздыванія зрѣлости и половаго генезиса.

ГЛАВА VIII.

Антагонизмъ между тратою и генезисомъ.

§ 347. Въ этой главѣ намъ не придется приводить доказательствъ изъ растительнаго царства. Растенія не расходуютъ силы въ такой степени, чтобы ихъ расходъ могъ имѣть вліяніе на общія отношенія, о которыхъ идетъ здѣсь рѣчь. Имъ не приходится поддерживать въ себѣ теплоты на степени высшей той, которую достигаетъ температура окружающаго; имъ не приходится порождать движенія; а потому у нихъ не уменьшается, для этихъ двухъ цѣлей, запасъ матеріяловъ, служащихъ съ одной стороны для роста, а съ другой для размноженія.

Мы хорошо также сдѣлаемъ, если пропустимъ низшихъ животныхъ, и особенно тѣ водныя формы, которыя, имѣя почти одинаковую температуру и почти одинаковый удѣльный вѣсъ съ водою, расходуютъ лишь незначительное количество вещества на чувствительное и нечувствительное движеніе. Еще причина для того, чтобы исключить изъ разсмотрѣнія эти низшіе типы, состоитъ въ томъ, что мы слишкомъ мало знаемъ объ ихъ генезисѣ, чтобы съ нѣкоторою удовлетворительностью провести тѣ запутанныя сравненія, въ которыя предстоитъ здѣсь войти.

Всего болѣе вправѣ мы разсчитывать на факты со стороны наземныхъ животныхъ, и особенно высшихъ ихъ классовъ, всего болѣе расходующихъ и обладающихъ быстротою размноженія, о которой мы имѣемъ болѣе опредѣленныя свѣдѣнія. Ограничимся, поэтому, доказательствами, которыя могутъ представить намъ птицы и млекопитающія.

§ 348. Получить удовлетворительныя доказательства тому, что быстрота размноженія уменьшается тратою вещества на поддержаніе теплоты, — трудно. Дѣйствительно, теплокровныя позвоночныя менѣе плодовиты, чѣмъ холоднокровныя; но они, вмѣстѣ съ тѣмъ, болѣе дѣятельны. Точно также,

между млекопитающими и птицами (изъ которыхъ вторыя болѣе теплокровны), при равенствѣ другихъ условій, существуетъ подобное же, хотя менѣе значительное различіе; но и здѣсь, также, неодинаковость мышечной дѣятельности усложняетъ доказательство. Затѣмъ, ежегодное наступленіе воспроизводительной дѣятельности вообще совпадаетъ съ ежегоднымъ возвратомъ теплаго времени, и взятое само по себѣ это совпаденіе могло бы быть принято за доказательство, что появленіе того избытка, который дѣлаетъ возможнымъ воспроизведеніе, зависитъ здѣсь отъ уменьшенія расходовъ на поддержаніе тепла. Но это періодическое повышеніе температуры сопровождается и увеличеніемъ количества пищи, — а это дѣятель одинаковой, если еще не большей важности. Поэтому, нужно будетъ удовольствоваться немногими особенными фактами, которые мы въ состояніи распутать.

Къ нѣкоторымъ изъ нихъ приводитъ само, сейчасъ упомянутое, общее отношеніе, а именно постоянное совпаденіе генезиса съ возвратомъ весны; такъ какъ иногда у домашняго животнаго количество достающейся ему пищи бываетъ всегда почти одинаково, и потому вліяніе измѣненія въ питаніи можетъ быть до значительной степени исключено изъ сравненія. Примѣръ этому представляетъ обыкновенная курица. Ее кормятъ въ холодные мѣсяцы, и между тѣмъ она зимою либо вовсе не несетъ яицъ, либо несетъ ихъ очень скупо. И затѣмъ еще одно дальнѣйшее доказательство представляетъ тотъ фактъ, что если она и несется, то не иначе, какъ при искусственномъ поддерживаніи теплоты и количества пищи на надлежащемъ уровнѣ. Куры несутся въ холодную погоду только если ихъ содержатъ въ теплѣ. И къ этому факту можно присовокупить еще то, что «голуби, искусственно поддерживаемые въ теплѣ, нетолько выводятъ птенцовъ до болѣе глубокой осени, но и начинаютъ весною раньше выводить.»

Подобнаго же рода доказательство представляетъ и тотъ фактъ, что зимою коровы, не пользующіяся хорошимъ уходомъ, либо вовсе перестаютъ давать молоко, либо даютъ его въ меньшемъ количествѣ. Потому что, хотя давать молоко не тоже самое, что приносить приплодъ, однако, такъ какъ молоко образуетъ часть матеріяла, изъ котораго созидается дѣтенышъ, то составляетъ часть издержекъ на нужды воспроизведенія и уменьшеніе его есть убыль изъ воспроизводительнаго капитала. Дѣйствительно, настоящій случай хорошо поясняетъ съ иной точки зрѣнія борьбу между самоподдержаніемъ и поддержаніемъ расы. Поддержаніе въ коровѣ жизни зависитъ отъ поддержанія въ ней теплоты; поддержаніе же въ ней теплоты можетъ привести къ такому уменьшенію количества молока, что отъ этого можетъ послѣдовать смерть теленка.

Естественно искать доказательствъ, вытекающихъ изъ образа жизни того же самаго или близкаго рода въ различныхъ климатахъ; но ихъ трудно найти, и мало вѣроятности, чтобы остальныя условія жизни оказались настолько сходными, чтобы можно было провести надлежащее сравненіе. Единственные, встрѣченные мною факты заслуживающіе упоминанія, найдены мною у мистера Гульда въ его «The Birds of Australia» (Австра-

лійскія птицы). Онъ говоритъ: «Нельзя также не упомянуть о необыкновенной плодовитости, господствующей въ Австраліи, гдѣ многія изъ мелкихъ птицъ выводятъ дѣтей по три и четыре раза въ годъ, неся менѣе яицъ раннею весною, когда насѣкомыхъ меньше, и болѣе въ позднюю пору года, когда насѣкомыхъ больше. Я имѣю также нѣкоторое основаніе думать, что во многихъ видахъ молодые выводятъ птенцовъ въ теченіе уже перваго года; такъ какъ я часто находилъ на яицахъ пару медоѣдокъ (Melithrepti), одѣтую еще въ бурое опереніе, свойственное незрѣлому возрасту; и извѣстно, что тоже бываетъ съ ввезенными сюда куриными (Gallinacae), которыя нерѣдко производятъ въ теченіе одного года три или четыре поколѣнія.» Хотя мистеръ Гульдъ ссылается здѣсь только на измѣненіе въ количествѣ пищи, какъ на причину измѣненія въ быстротѣ размноженія, но не вправѣ ли мы предположить, что и тепло есть отчасти причина той всеобщей высокой плодовитости, о которой онъ упоминаетъ.

§ 349. Касательно обратной измѣняемости дѣятельности и генезиса можно найти ясныя доказательства. Начнемъ съ тѣхъ, которыя представляются птицами.

Прежде всего представляется общій, упомянутый уже контрастъ между плодовитостью птицъ и млекопитающихъ. Сравнивая большое съ большимъ, а малое съ малымъ, мы находимъ, что существа, постоянно находящіяся въ мышечной дѣятельности для поддержанія себя на воздухѣ и быстраго передвиженія черезъ него, менѣе плодовиты, чѣмъ равнаго же вѣса существа, мышечная дѣятельность которыхъ незначительнѣе, а движеніе происходитъ по твердымъ поверхностямъ. У хищныхъ птицъ бываетъ меньше дѣтей, чѣмъ у хищныхъ млекопитающихъ приблизительно тѣхъ же размѣровъ. Сравнивши грачей съ крысами, или зяблика съ мышью, встрѣтимъ тѣ же различія. И эти несходства значительнѣе, нежели это могло бы казаться съ перваго взгляда. Потому что между тѣмъ, какъ у млекопитающихъ мать можетъ безъ посторонней помощи вывести, вскормить и воспитать до возмужалости свое потомство, вѣсящее, по всей вѣроятности, сравнительно болѣе, чѣмъ потомство птицы, птица, по крайней мѣрѣ такая, которая много летаетъ, не можетъ этого сдѣлать. Родителямъ приходится обоимъ заботиться о своихъ птенцахъ, а потому здѣсь въ каждой взрослой особи запасъ матеріяловъ на произведеніе ограниченнѣе.

Существуютъ и среди самихъ птицъ несходства, которыя теперь можно будетъ разсмотрѣть. Въ отрядѣ хищныхъ, различные виды которыхъ, отличаясь другъ отъ друга по величинѣ, ведутъ одинаково дѣятельную жизнь, птицы менѣе крупныя плодовитѣе болѣе крупныхъ. Царственный орелъ кладетъ обыкновенно 2 яйца, а иногда только 1. Спускаясь къ коршуну и соколу, мы встрѣчаемъ 2 или 3, и 3 или 4. Доходя же до перепелятника, мы находимъ нормальное число яицъ отъ 3 до 5. Тоже самое слѣдуетъ сказать о совиныхъ: между тѣмъ какъ у филина-пугача мы находимъ 2 — 3 яйца, у сравнительно маленькой, обыкновенной совы мы встрѣчаемъ ихъ отъ 4 до 5. Какъ уже было замѣчено, невозможно сказать, насколько эти различія зави-

сятъ отъ одного только объема и насколько отъ неодинаковой траты на передвиженіе. Но смѣло можно предположить, что главнымъ факторомъ здѣсь является трата на передвиженіе. Такъ какъ вѣса измѣняются какъ кубы измѣреній, мышечныя же силы какъ квадраты измѣреній, то расходъ на летаніе возрастаетъ быстрѣе, чѣмъ размѣры; а такъ какъ движеніе по воздуху требуетъ больше усилій, чѣмъ движеніе по землѣ, то геометрическая прогрессія возрастаетъ у птицъ быстрѣе, чѣмъ у млекопитающихъ. Какъ бы то ни было, эти несходства подкрѣпляютъ нашу аргументацію, подобно многимъ другимъ, которыя можно привести. Воробьиныя, напримѣръ, выводятъ обыкновенно по 5 птенцовъ и притомъ дважды въ годъ; тогда какъ у вороновыхъ число птенцовъ меньше, и выводятся они только однажды въ годъ. Затѣмъ спускаясь къ маленькимъ птицамъ, вродѣ королька, синицы, мы находимъ 8, 10, 12 и до 15 яицъ, и приэтомъ еще по два выводка въ годъ. Одинъ изъ лучшихъ примѣровъ представляетъ семейство ласточекъ, которыхъ и образъ жизни, и кормъ совершенно или почти одинаковы. Береговая ласточка, которая всѣхъ меньше, кладетъ обыкновенно по 6 яицъ; деревенская ласточка, имѣющая нѣсколько большіе размѣры, кладетъ ихъ отъ 4 до 5; а башенный стрижъ, который еще больше, кладетъ только по 2 яйца. Такимъ образомъ, меньшая плодовитость совпадаетъ здѣсь отчасти съ большею величиною, но еще болѣе съ болѣе значительною тратою. Потому что различіе плодовитости болѣе, чѣмъ пропорціонально различію объема, какъ это видно въ другихъ случаяхъ; причемъ это большое различіе оттого зависитъ, что косаткѣ приходится вознаграждать расходъ нетолько на передвиженіе по воздуху болѣе значительной массы, но и на передвиженіе этой массы съ болѣе значительной скоростью.

Опустивъ многія, подобнаго же рода доказательства, обратимся къ тѣмъ, которыя почерпаются изъ сравненія нѣкоторыхъ группъ птицъ съ другими группами. У водяной курочки, коростеля и сродныхъ птицъ, избѣгающихъ непріятеля прячась, а потому очень мало расходуя на передвиженіе, выводки — сравнительно большіе, а именно содержатъ отъ 6 до 11 и отъ 8 до 12 птенцовъ. Не менѣе поучительны несходства, встрѣчаемыя между куриными и птицами одинаковой съ ними величины, но имѣющими болѣе дѣятельный образъ жизни. Куропатка и полевой голубь почти одинаковы по объему и кормятся почти одинаковою пищею; а между тѣмъ куропатка выводитъ отъ 10 до 15 птенцовъ, тогда какъ голубь выводитъ только 2, дважды въ годъ, такъ что годичное воспроизведеніе его составляетъ только одну треть. Можно сказать, пожалуй, что способностью приносить такое большое потомство куропатка обязана той привычкѣ, свойственной всѣмъ птицамъ ея семейства, которую выражаетъ одно изъ названій этого послѣдняго—«скребущія», а также сопутствующему этой привычкѣ обыкновенію птенцовъ начинать самимъ заботиться о себѣ, едва успѣютъ вывестись,—обыкновенію, которое освобождаетъ родителей отъ труда. Наоборотъ, можно сказать, что неспособность голубя вскармливать разомъ болѣе двухъ птенцовъ есть слѣдствіе необходимости, въ которой онъ нахо-

дится самъ разыскивать все, чѣмъ кормятся птенцы. Несмотря, однако, на это, упомянутое отношеніе существуетъ. Съ одной стороны, значительная доля корма, пожираемаго цыплятами куропатки, была бы самою ею съѣдена, еслибы у нея не было птенцовъ: хотя каждый птенецъ въ частности стоитъ ей гораздо меньше, чѣмъ каждый изъ птенцовъ голубя своимъ родителямъ, однако куропатка тратитъ много на своихъ цыплятъ, вмѣстѣ взятыхъ, въ формѣ воздержанія, — которое оттого только и возможно для нея, что ей мало приходится летать. Съ другой стороны, обыкновеніе голубя класть и выводить только по два яйца, слѣдуетъ приписать отнюдь не какой-нибудь напередъ предусмотрѣнной необходимости, въ которой онъ будетъ находиться много работать для поддержанія птенцовъ, но конституціонному стремленію, установленному такимъ трудомъ. Это доказывается тѣмъ любопытнымъ фактомъ, что, будучи прирученъ и избавленъ отъ заботъ искусственнымъ кормленіемъ, голубь, по Макгильливраю, «нерѣдко садится на яйца задолго до того, какъ первый выводокъ будетъ въ состояніи оставить гнѣздо, такъ что матери приходится одновременно заботиться о птенцахъ и яицахъ.»

§ 350. Большинство сравненій, которыя можно было бы изъ класса млекопитающихъ привести въ примѣръ вліянія активности на плодовитость, подлежатъ почти всѣ возраженіямъ, такъ какъ прочія условія несходны. Нѣкоторыя изъ нихъ могутъ избѣгнуть, однако, такого рода возраженій.

Таково сравненіе, которое можно провести между зайцемъ и кроликомъ. Это близко сродные виды одного и того же рода, употребляющіе одинаковую пищу, но дѣлающіе не одинаковыя траты на передвиженіе. Сравнительно неподвижной кроликъ приноситъ по 5—8 дѣтенышей и приэтомъ имѣетъ въ годъ нѣсколько такихъ пометовъ; заяцъ же, сравнительно болѣе дѣятельный, приноситъ только отъ 2 до 5 дѣтенышей въ пометѣ. И это еще не все. Кроликъ начинаетъ нестись шести мѣсяцевъ отроду; заяцъ же только по истеченіи года. Въ совокупности взятые, эти два дѣятеля приводятъ къ несходству въ плодовитости, слишкомъ значительному для того, чтобы его можно было приписать несходству размѣровъ этихъ двухъ существъ.

Быть можетъ наиболѣе разительное доказательство, у млекопитающихъ, представляетъ безплодность нашей обыкновенной летучей мыши. Рукокрылыя (Cheiroptera) и грызуны (Rodentia) очень сходны по внутреннему строенію. Поэтому, несходства строенія не могутъ извратить сравненія летучихъ мышей съ обыкновенными мышами, которыя притомъ и почти одинаковыхъ размѣровъ съ ними. Питаніе тѣхъ и другихъ несходно, но это несходство — въ пользу летучей мыши: кормъ ея исключительно животный, тогда какъ у мыши кормъ преимущественно растительный. Спрашивается, каковы же сравнительныя силы генезиса этихъ двухъ животныхъ? Мышь производитъ по нѣскольку дѣтенышей заразъ, и иногда отъ 10 до 12; летучая же мышь производитъ только одного дѣтеныша заразъ. Чаще ли летучая мышь рождаетъ своего одиночку, чѣмъ простая мышь свой десятокъ,

неизвѣстно; но несомнѣнно, что еслибы даже было такъ, то все-таки болѣе частые роды никакъ не могли бы привести у нея къ плодовитости сколько-нибудь подходящей къ плодовитости обыкновенной мыши. И эту сравнительно низкую силу размноженія летучей мыши смѣло можно приписать сравнительно большей дѣлаемой ею тратѣ.

Мимоходомъ, укажемъ здѣсь на любопытный примѣръ того, какъ видъ, не обладающій особенно развитой способностью самоохраненія, избѣгаетъ однако вымиранія при чрезвычайно слабой размножаемости, тѣмъ, что борется съ необыкновенно малымъ итогомъ разрушающихъ расу силъ. За исключеніемъ паразитовъ, единственный врагъ летучей мыши есть сова, а совы имѣютъ скудное распредѣленіе.

§ 351. Всѣ эти общія доказательства можно подкрѣпить и нѣкоторыми частными. Въ какомъ отношеніи находятся, въ одномъ и томъ же видѣ, измѣненія траты къ измѣненіямъ плодовитости, рѣдко можно услѣдить. Но можно привести два-три факта.

Д-ръ Дункаръ приводитъ одно замѣчаніе касательно разведенія собакъ. Выше, въ § 341, я выписалъ часть этого заявленія, въ подтвержденіе того, что пока сучка не выростетъ, она приноситъ въ пометѣ меньше щенятъ, чѣмъ когда совсѣмъ выростетъ. Одновременно съ этимъ замѣчено, что и ослабленіе мощи сопровождается у нея уменьшеніемъ числа щенковъ въ пометѣ, доходящаго, наконецъ, до одного или двухъ. А кромѣ того говорятъ, что смотря по суммѣ дѣйствій, которыя приходятся собакѣ выполнять, уменьшеніе плодовитости идетъ или быстро, или постепенно; такъ что если сучка сильно работаетъ изъ году въ годъ, то быстро спадаетъ, соотвѣтственно чему уменьшается число щенятъ; если же она работаетъ умѣренно и уходъ за нею хорошъ, то она медленно ослабѣваетъ и уменьшеніе плодовитости идетъ медленно.

Приведемъ кстати еще одинъ фактъ, имѣющій подобное же значеніе, хотя онъ и другаго порядка. Ясно, что на что бы ни шелъ чрезмѣрный расходъ, на ремонтированіе ли нервомышечныхъ, или на замѣщеніе другихъ тканей,— реактивныя послѣдствія будутъ, если не совершенно одинаковы, то сходны, т. е., что послѣдуетъ уменьшеніе избытка, пригоднаго для генезиса. Поэтому, если у какихъ-нибудь животныхъ по-временамъ случаются необычайныя издержки на самоподдержаніе, то мы вправѣ ожидать, что въ періоды этихъ тратъ послѣдуетъ и ослабленіе или уничтоженіе воспроизводительной дѣятельности. Что оно такъ и есть въ дѣйствительности, это показываетъ линяніе птицъ. Когда курица начинаетъ линять, она перестаетъ нести яица. Расходуя такъ много на произведеніе новаго одѣянія, она не можетъ ничего расходовать на произведеніе яицъ.

ГЛАВА IX.

Совпаденіе генезиса съ обильнымъ питаніемъ.

§ 352. Подъ это заглавіе можно будетъ сгруппировать нѣкоторые факты, инымъ образомъ повѣствующіе о томъ же, о чемъ свидѣтельствуютъ факты, заключающіеся въ предыдущей главѣ. Сведенныя тамъ доказательства стремятся показать, что увеличеніе траты на самоподдержаніе ослабляетъ силу размноженія. Доказательства же, которыя будутъ здѣсь приведены, покажутъ, что сила размноженія возрастаетъ, когда самоподдержаніе становится необыкновенно легко; а именно въ этомъ легкомъ самоподдержаніи и проявляется дѣйствіе обильнаго корма.

Выразимъ положеніе наше опредѣленнѣе: Мы видѣли, что послѣ того, какъ удовлетворены нужды индивидуальнаго роста, развитія и ежедневнаго потребленія, остающійся затѣмъ избытокъ питательнаго вещества служитъ мѣриломъ силы размноженія. Количество этого избытка можетъ, при измѣненіяхъ въ окружающемъ, увеличивающихъ запасъ тѣхъ матеріяловъ или силъ, отъ которыхъ зависитъ жизнь родителей и потомства, увеличиться. Воспослѣдуетъ ли трата, или нѣтъ, но болѣе обильное питаніе сдѣлаетъ возможнымъ усиленіе размноженія. Можно напередъ ожидать, что это справедливо одинаково для гамогенезиса и агамогенезиса; и дѣйствительно, мы увидимъ, что оно въ самомъ дѣлѣ такъ.

§ 353. У многоосныхъ растеній, первымъ послѣдствіемъ избыточнаго питанія является произведеніе множества крупныхъ листовыхъ побѣговъ. До какой степени вѣрно, что это безполое размноженіе является результатомъ чрезмѣрнаго питанія, прекрасно видно если надломить у оконечности главную ось или вѣтвь. Пазушныя почки, находящіяся ниже надлома, быстро утолщаются и пускаютъ боковые побѣги, нерѣдко пускающіе еще вторичные побѣги; два поколѣнія безполыхъ особей являются тамъ, гдѣ, вѣроятно, ни одного бы не явилось, еслибы не мѣстное изобиліе сока, не отвлекаемаго

въ другія части. Подобнымъ же образомъ и ненормальный агамогенезисъ махровыхъ цвѣтковъ сопровождается обыкновенно роскошнымъ ростомъ, предполагающимъ необыкновенное полносочіе.

Не менѣе убѣдительно доказательство, представляемое агамогенезисомъ у животныхъ. Сэръ Джонъ Даляйель, говоря о Hydra tuba, особенный метагенезисъ которой впервые имъ подмѣченъ, замѣчаетъ: «Удивительно, до какой степени размноженію способствуетъ обильный кормъ.» Этотъ полипъ выпочковываетъ изъ своихъ сторонъ молодыхъ полиповъ съ быстротою пропорціональною запасу получаемыхъ имъ матеріяловъ. Тоже представляетъ и безполое размноженіе тли (Aphis). Цитируемый профессоромъ Гёксли, Кайберъ говоритъ, что онъ «разводилъ живородящія поколѣнія какъ этого вида (A. Dianthi), такъ и A. Rosae, четыре года сряду, безо всякого вмѣшательства самцовъ или яйцеродящихъ самокъ, и что энергія безполаго воспроизведенія нисколько не уменьшилась къ концу этого періода. Быстрота безполаго размноженія въ теченіе всего періода была прямо пропорціональна итогу тепла и корма».

Въ подобныхъ случаяхъ отношеніе очень мало усложняется тратою. Когда родичъ достигъ предѣла роста, то поглощаемый имъ кормъ идетъ на безполое размноженіе, и изъ него лишь незначительная доля извлекается на поддержаніе жизни самаго родича.

§ 354. Половое размноженіе организмовъ при измѣненныхъ условіяхъ подлежитъ колебаніямъ, повинующимся подобному же закону. Доказательства этому представляютъ одинаково и воздѣланныя растенія и прирученныя животныя.

Факты, показывающіе, что у воздѣланныхъ растеній половой генезисъ возрастаетъ при увеличеніи питанія, затемняются фактами, показывающими, что переходъ отъ обильнаго питанія къ умѣренному сопровождается менѣе быстрымъ безполымъ генезисомъ и началомъ половаго. Смѣшеніе этихъ двухъ отношеній приводило къ ошибочнымъ заключеніямъ. Разсматривая генезисъ индуктивно, мы пришли къ обобщенію, что «продукты оплодотвореннаго зародыша накопляются путемъ простаго роста, до тѣхъ поръ пока силы, отъ которыхъ зависитъ ростъ, очень преобладаютъ надъ враждебными имъ силами; но что когда или уменьшеніе одного изъ двухъ рядовъ силъ, или возрастаніе другаго, причиняетъ значительный упадокъ этого превосходства и приближеніе къ равновѣсію, то оплодотворенные зародыши снова производятся» (§ 78). Было показано, что это справедливо какъ относительно организмовъ, размножающихся путемъ гетерогенезиса, такъ и относительно организмовъ, размножающихся путемъ гомогенезиса. И чтобы пояснить, какъ, вообще и въ частности, упадокъ агамическаго размноженія и начало гамическаго сопровождаютъ уменьшеніе силы питанія, были приведены въ примѣръ растенія. Но ясно, что многочисленные случаи избыточнаго плодоразвитія у деревьевъ, причиняемаго уменьшеніемъ количества соковъ, составляютъ, въ дѣйствительности, случаи такого перехода отъ агамогенезиса къ гамогенезису и просто доказываютъ, что вызванное искусственно уменьшеніе

запаса матеріяловъ для роста производитъ тоже самое, что произошло бы естественно, еслибы уменьшеніе периферическаго роста послѣдовало за увеличеніемъ размѣровъ. Если мы втиснемъ корни дерева въ горшокъ, или же обрѣжемъ ихъ, или же обведемъ вѣтви кольцами, то этимъ можемъ заставить дерево очень рано принести плоды: преждевременно вызывая такимъ образомъ установленіе того сравнительнаго безпитанія, которое и само наступило бы съ теченіемъ времени. Такого рода факты отнюдь не показываютъ, чтобы у растеній половой генезисъ усиливался при уменьшеніи питанія. Едва однажды начался половой генезисъ, онъ бываетъ скуденъ или несовершененъ, если питаніе не хорошо. Хотя зачаверѣлое растеніе и можетъ зацвѣсти, однако многіе изъ его цвѣтковъ завянутъ; и сѣмена, которыя оно произведетъ, будутъ имѣть недостатокъ въ тѣхъ покровахъ и томъ запасѣ бѣлковины и пр., которые необходимы для того, чтобы произрастаніе имѣло за себя хорошіе шансы — количество выживающихъ потомковъ уменьшится. Еслибы было иначе, то унаваживаніе полей, предназначенныхъ для жатвы, было бы нетолько безполезно, но вредно. Еслибы было иначе, то унаваживаніе корней плодоваго дерева было бы неблагоразумною мѣрою во всѣхъ случаяхъ, а не только тогда, когда еще роскошенъ ростъ безполыхъ осей. Еслибы было иначе, то дерево, принесшее множество плодовъ, должно было бы, вслѣдствіе вызваннаго такимъ образомъ уменьшенія количества соковъ, принести на слѣдующій годъ еще болѣе плодовъ; а между тѣмъ оно имѣетъ склонность стать отчасти или и совершенно безплоднымъ на слѣдующій годъ— ему надобно снова войти въ состояніе достаточно обильнаго питанія, чтобы половой его генезисъ могъ опять сдѣлаться значительнымъ.

Но всего лучше тѣ представляемые животными примѣры, когда мы, кромѣ изобилія пищи, имѣемъ еще ослабленіе траты. Два разряда сравненій можно привести, и оба ведутъ къ одинаковымъ заключеніямъ, — а именно, сравненія между прирученными и дикими видами одного и того же рода и сравненія между прирученными животными одного и того же вида, но пользующимися неодинаковымъ уходомъ.

Начавши съ птицъ, сравнимъ прежде всего тѣхъ куриныхъ, которыя содержатся въ птичникахъ, съ тѣми, которыя живутъ на поляхъ и въ лѣсахъ. Несмотря на бо́льшіе свои размѣры, которые, при равенствѣ другихъ условій, должны бы сопровождаться менѣе значительною плодовитостью, домашнія породы приносятъ болѣе многочисленное потомство, чѣмъ дикія. Индѣйка выводитъ заразъ по дюжинѣ цыплятъ, фазанъ же только отъ 6 до 10. Дважды и трижды въ годъ курица выводитъ каждый разъ по стольку цыплятъ, сколько куропатка выводитъ всего однажды въ годъ. Утиныя представляютъ подобныя же различія. Домашняя гусыня высиживаетъ по 12 и болѣе яицъ, дикія же только по 5, 6 или 7, причемъ эти яица значительно мельче. Тоже слѣдуетъ сказать и объ уткѣ: домашняя утка кладетъ и выводитъ вдвое болѣе чѣмъ дикая. И тоже представляютъ голуби. Замѣтивъ о сизомъ дикомъ голубѣ (Columba livia), что «весною, когда онъ находитъ много зеренъ на новозасѣянныхъ поляхъ, то начинаетъ жирѣть и

париться; послѣ чего тоже бываетъ осенью, во время жатвы», Макгилливрай говоритъ, что «та же самая пара, будучи приручена, плодится обыкновенно четыре раза» въ годъ. Что на различныхъ птичьихъ дворахъ плодовитость различна при неравенствахъ въ обиліи корма, это всѣмъ извѣстно. Слѣдствія обильнаго корма проявляются нетолько въ постоянной кладкѣ яицъ, но и въ большей ихъ величинѣ. Въ числѣ указаній насчетъ того, какъ надо дѣлать, чтобы получать яица отъ куръ поздно въ году, обыкновенно напирается особенно на то, чтобы кормъ былъ обиленъ. Касательно голубей Макгилливрай говоритъ, что «разведеніе ихъ много зависитъ отъ того, имѣютъ ли они обильный кормъ, отъ котораго могли бы жирѣть, это, я полагаю, ясно изъ того обстоятельства, что, будучи приручены, что̀ очень легко сдѣлать, они разводятся въ каждомъ мѣсяцѣ года. Не то я имѣю въ виду, чтобы та же самая пара плодилась каждый мѣсяцъ; но нѣкоторыя изъ стаи, если ихъ хорошо кормить, будутъ плодиться въ каждое время года.» Можно присовокупить еще одинъ фактъ, имѣющій подобное же значеніе, и представляемый не вполнѣ прирученными птицами. Воробей—одинъ изъ представителей семейства зябликовыхъ, который живетъ по сосѣдству съ домами, и благодаря своей смѣлости онъ добываетъ себѣ пищу не доступную для его сородичей. Результатомъ этого является то, что онъ плодится по нѣскольку разъ въ годъ, тогда какъ изъ его полевыхъ сородичей ни одинъ не плодится болѣе двухъ разъ, нѣкоторые же только однажды въ годъ.

Столь же очевидныя доказательства того, что обильная пища усиливаетъ плодовитость, встрѣчаемъ мы и между млекопитающими. Сравните пометы собаки съ пометами волка и лисицы. Между тѣмъ какъ у первой пометъ состоитъ изъ 6—14 дѣтенышей, у послѣднихъ двухъ онъ заключаетъ всего: у волка 5, 6 и иногда 7, а у лисицы 4, 5 или, изрѣдка, 6. Точно также дикая кошка родитъ 4 или 5 котятъ; домашняя же 5 или 6, по 2 или по 3 раза въ годъ. Тоже слѣдуетъ сказать и о семействѣ хорьковыхъ. Горностай производитъ 5 дѣтенышей одинъ разъ въ годъ; хорекъ же даетъ въ теченіе года два помета, изъ которыхъ въ каждомъ отъ 6 до 9 дѣтенышей; и это несмотря на то, что онъ больше горностая. Но, быть можетъ, самый разительный контрастъ представляютъ дикая и прирученная свинья. Между тѣмъ какъ первая производитъ, смотря по возрасту, отъ 4 до 8, или до 10 поросятъ, однажды въ годъ, другая производитъ порою до 17 поросятъ въ одномъ пометѣ; или же иногда приноситъ въ два года 5 пометовъ, по 10 поросятъ въ каждомъ, — сила воспроизведенія, подобную которой не представляетъ ни одно другое животное такихъ размѣровъ. И не слѣдуетъ забывать, что эта чрезвычайная плодовитость имѣетъ мѣсто тамъ, гдѣ недѣятельность чрезвычайна, т. е. гдѣ много можно ѣсть, а рѣшительно нечего дѣлать. Не менѣе замѣчательно и то обстоятельство, что между самими прирученными млекопитающими, лучше откармливаемыя особи болѣе плодовиты, чѣмъ тѣ, которыхъ плохо кормятъ. На возвышенномъ и сравнительно безплодномъ Котсвольдѣ очень рѣдко случается, чтобы овца имѣла двухъ ягнятъ, тогда какъ въ богатой, сосѣдней долинѣ Северны двое

ягнятъ въ пометѣ составляютъ весьма обыкновенное явленіе. Подобно этому, въ безплодной горной странѣ западной Шотландіи два ягненка разомъ родятся только у какой-нибудь одной овцы изъ двадцати; между тѣмъ въ Англіи по двое ягнятъ бываютъ у одной овцы изъ трехъ. Мало того, на богатыхъ пастбищахъ по двое ягнятъ родится еще чаще чѣмъ по одному; и иногда случается, что послѣ благопріятной осени, а слѣдовательно при хорошей травѣ, въ стадѣ овецъ, на слѣдующую весну, удваивается число ягнятъ, причемъ рождающія по трое уравновѣшиваютъ тѣхъ, которыя родятъ только одного ягненка. Это отношеніе дотого непосредственно, что я видѣлъ одного фермера, утверждавшаго, что онъ способенъ заранѣе предсказать, на основаніи хорошаго, средняго или плохаго состоянія овцы осенью, принесетъ ли она слѣдующею весною двухъ ягнятъ, одного или вовсе ни одного.

§ 355. Слѣдуетъ устранить здѣсь одно возможное возраженіе. Можно привести много фактовъ въ доказательство того, что тучность сопровождается не плодовитостью, а безплодіемъ; вслѣдствіе чего нѣкоторые выводятъ, что обильное питаніе не благопріятствуетъ генезису. Посылку можно принять, но заключеніе неправильно.

Есть разница между тѣмъ, что̀ можно назвать нормальнымъ полносочіемъ и полносочіемъ ненормальнымъ, которое иногда можно съ нимъ смѣшать. Одно изъ нихъ свидѣтельствуетъ о конституціонномъ богатствѣ, другое же о конституціонной бѣдности. Нормальное полносочіе есть то, при которомъ имѣется достаточное количество матеріяловъ какъ для построенія тканей, такъ и для развитія силы; и это-то полносочіе, какъ мы нашли, сопровождается необыкновенною плодовитостью. Ненормальное же полносочіе, которое, какъ это справедливо замѣчено, сопровождается безплодіемъ, есть излишество развивающихъ силу матеріяловъ, соединенное либо съ положительною, либо съ относительною недостаточностью тканеобразовательныхъ матеріяловъ: и увеличеніе объема есть свидѣтельство такого состоянія, при которомъ мы имѣемъ на самомъ дѣлѣ только болѣе значительную массу инертнаго, мертваго вещества. Перечислимъ сначала тѣ немногіе факты, которые показываютъ, что дородность предполагаетъ физіологическое обѣднѣніе.

Ни у животныхъ, ни у человѣка не случается она, обыкновенно, въ молодости, или въ тотъ ранній періодъ возмужалости, когда сила наибольшая, а пищевареніе наилучшее: ея обыкновенно нѣтъ при наиболѣе высоко развитой способности воспріятія питательныхъ матеріяловъ. Когда тучность рано наступаетъ въ жизни, отъ особенности ли корма, или отъ другихъ обстоятельствъ, она вовсе не является признакомъ усилившейся общей жизненности. Наоборотъ, когда нужно, чтобы мышечная дѣятельность была велика, слѣдуетъ удалить жиръ, либо посредствомъ искусственной діеты, какъ это имѣетъ мѣсто относительно человѣка, либо перемѣщеніемъ, напримѣръ, растолстѣвшей на травѣ лошади, на болѣе питательный кормъ, каковъ овесъ. Часто случающаяся, какъ у людей, такъ и у животныхъ, старческая тучность приводитъ къ тѣмъ же выводамъ. Что̀ бы мы ни приняли въ соображеніе, — меньшую ли способность тѣхъ, у

кого она проявляется къ удовлетворенію бо́льшаго запроса на силу, или же обыкновенное у нихъ, сравнительно плохое пищевареніе, — во всякомъ случаѣ мы увидимъ, что увеличеніе размѣровъ свидѣтельствуетъ здѣсь не объ обиліи потребныхъ организму матеріяловъ, а объ обиліи матеріяловъ вовсе ему не нужныхъ. Подобное же значеніе имѣетъ и тотъ фактъ, что женщина, рожавшая много дѣтей, и животныя, нѣкоторое время приносившія дѣтенышей, нерѣдко ожирѣваютъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ теряютъ свою плодовитость. Въ подобныхъ случаяхъ, не тучность должна быть принимаема за причину безплодія, а проявляющееся одновременно съ упадкомъ плодовитости и появленіемъ тучности, конституціональное истощеніе, оставленное по себѣ предшествовавшимъ произведеніемъ потомства. Существуетъ, однако, и иного рода доказательство. Дородность нерѣдко появляется послѣ того, какъ система подвергнется разслабляющимъ вліяніямъ. Нерѣдко за серьёзною болѣзнью слѣдуетъ утучнѣніе, къ которому прежде не было расположенія. И продолжительное употребленіе меркурія, которое такъ вредно, также производитъ порою то же дѣйствіе.

Ближайшее изслѣдованіе подтверждаетъ тѣ заключенія, къ которымъ приводятъ эти факты. Микроскопъ показываетъ, что рядомъ съ увеличеніемъ объема, обыкновеннымъ въ зрѣломъ возрастѣ, идетъ и такъ-называемое «жировое вырожденіе»: отлагаются жировые шарики тамъ, гдѣ должны были бы находиться частицы мяса, — или же, скорѣе, углеводородныя частицы, произведенныя въ извѣстныхъ мѣстахъ разложеніемъ азотистыхъ частицъ, не замѣщаются снова другими азотистыми частицами, какъ это должно было бы быть. Дѣйствительно, это жировое вырожденіе есть извѣстнаго рода мѣстная смерть. Потому что съ этой точки зрѣнія мы получаемъ нетолько простое объясненіе того, отчего дѣятельное вещество замѣщается недѣятельнымъ но и того, что мясо мертвыхъ тѣлъ, при нѣкоторыхъ условіяхъ, превращается въ жирное вещество, называемое adipocere.

Безплодіе, сопровождающее ожирѣніе у домашнихъ животныхъ, вызывается, однако, не тѣмъ ослабленіемъ конституціонной силы, на которое указываетъ ожиреніе. Будучи искусственно вскармливаемы, эти животныя не всегда могутъ получать то, что требуется ихъ системами. Пища, которую они получаютъ, дается имъ нерѣдко именно ради того ожиряющаго дѣйствія, которое она производитъ. А такъ какъ вмѣстимость пищеварительнаго аппарата остается одинаковою, то поглощеніе въ излишествѣ жирообразовательныхъ матеріяловъ вызываетъ недостаточное поглощеніе матеріяловъ, изъ которыхъ образуются ткани и формируются дѣтеныши. Сверхъ того, это спеціальное кормленіе съ цѣлью быстро и скоро произвести ожирѣніе, такъ какъ оно продолжается нѣсколько поколѣній сряду и сопровождается избраніемъ особей и разновидностей жирѣющихъ скорѣе, стремится упрочить видоизмѣненное строеніе, болѣе приспособленное къ произведенію жира и соотвѣтственно менѣе приспособленное къ произведенію мяса, — строеніе, которое, вслѣдствіе этого сравнительно недостаточнаго поглощенія азотистыхъ ве-

ществъ, имѣетъ вѣроятность сдѣлаться совершенно безплоднымъ, какими, дѣйствительно, и дѣлаются такого рода разновидности. Поэтому, изъ случаевъ такого рода нельзя дѣлать выводовъ касательно послѣдствій дѣйствительно обильнаго питанія. Случаи эти, въ самомъ дѣлѣ, таковы, что ихъ и не существовало бы при невмѣшательствѣ человѣка. Въ естественныхъ условіяхъ, ни одно животное не имѣло бы такого корма, который бы могъ привести къ такого рода результатамъ. А если и существовало бы такого рода животное, то раса его скоро бы вымерла †).

Накопленіе жира уменьшаетъ, однако, плодовитость еще однимъ способомъ. Если мы даже предположимъ, что оно не сопровождается меньшимъ поглощеніемъ азотистыхъ матеріяловъ, все-же оно будетъ еще причиною уменьшенія излишка азотистыхъ матеріяловъ. И дѣйствительно, возстановленіе двигательныхъ тканей начинаетъ обходиться дороже. Переносить большой запасъ жира — тяжело. Существо, обремененное инертнымъ веществомъ, должно, при равенствѣ другихъ условій, больше потреблять тканеобразовательныхъ веществъ, для поддержанія въ порядкѣ своего аппарата передвиженія; и такимъ образомъ, расходуя больше на самоподдержаніе, должно поневолѣ менѣе расходовать на поддержаніе расы. Такимъ образомъ, ненормальное полносочіе враждебно воспроизведенію въ двухъ отношеніяхъ. Оно обыкновенно предполагаетъ меньшее поглощеніе тканеобразовательныхъ веществъ, и увеличеніе спроса на уменьшившійся въ количествѣ товаръ. Поэтому, плодовитость ослабѣваетъ въ геометрической прогрессіи.

Такимъ образомъ, противоположное нашему заключенію, выведенное изъ фактовъ этого разряда, есть слѣдствіе непониманія ихъ истинной природы — непониманія, происшедшаго частью оттого, что увеличеніе объема, производимое ожирѣніемъ, нѣсколько сходно съ тѣмъ увеличеніемъ объема, которое происходитъ отъ возрастанія тканей; а частью оттого, что обиліе хорошаго корма нормально производитъ извѣстное количество жира, который, если количество его заключено въ тѣсныя границы, составляетъ добрый запасъ

---

†) Любопытно было бы изслѣдовать, не есть ли непригодность пищи главная причина того безплодія, которое, какъ говоритъ м-ръ Дарвинъ, «есть важнѣйшая преграда къ прирученію животныхъ.» Онъ замѣчаетъ, что «когда животныя и растенія извлекаются изъ естественныхъ условій ихъ существованія, то становятся чрезвычайно склонными къ серьёзнымъ нарушеніямъ въ системахъ воспроизведенія.» Быть можетъ относительное или абсолютное задержаніе генезиса есть въ меньшей степени результатъ непосредственнаго вліянія на систему воспроизведенія, чѣмъ измѣненнаго питанія, результаты котораго всего яснѣе обнаруживаются на воспроизводительной системѣ. Вещества, потребныя для образованія зародыша, болѣе азотисты, чѣмъ тѣ, которыя необходимы для поддержанія жизни взрослаго организма. Поэтому, у животнаго, насильственно посаженнаго на недостаточно-азотистую пищу, излишекъ, который иначе пошелъ бы на воспроизведеніе, можетъ не оказаться, но животное можетъ еще имѣть достаточно вещества для возстановленія собственныхъ своихъ тканей, и для того, чтобы имѣть здоровый видъ,— причемъ оно тѣмъ временемъ будетъ увеличиваться въ объемѣ отъ избытка неазотистыхъ, потребляемыхъ имъ веществъ.

порождающаго силу матеріяла. Если же мы сведемъ слова «обильное питаніе» къ ихъ истинному смыслу, а именно будемъ понимать подъ ними достаточность и должную пропорціональность всѣхъ потребныхъ организму субстанцій, то найдемъ, что, при равенствѣ другихъ условій, плодовитость вездѣ возрастаетъ съ увеличеніемъ питанія. Что же до случаевъ, составляющихъ повидимому исключеніе, то, какъ это мы сейчасъ видѣли, они, собственно говоря, доказываютъ тоже самое, потому что суть не болѣе какъ случаи относительной недостаточности питанія.

ГЛАВА X.

Частности этихъ отношеній.

§ 356. Подтвержденіе общихъ теорій, изложенныхъ въ предыдущихъ главахъ, могутъ представить и организмы, образъ жизни которыхъ весьма разнится отъ обыкновеннаго. Здѣсь, какъ вездѣ, уклоненія доставляютъ перекрестныя доказательства.

Если какіе-нибудь организмы такъ обусловлены, что въ распоряженіи ихъ находится неограниченное количество весьма питательныхъ веществъ и имъ ничего не остается дѣлать, какъ только поглощать ихъ, то можно напередъ предсказать, что способность къ размноженію будетъ у нихъ чрезвычайно велика.

Если они — созданія такого рода, что расходуютъ очень мало на самоподдержаніе, сравнительно со сродными имъ существами, то напередъ можно ожидать, что плодовитость у нихъ будетъ сравнительно крайне велика.

Или, если мы, наконецъ, имѣемъ дѣло съ такими видами, которые представляютъ ту особенность, что нѣкоторымъ изъ ихъ особей приходится много дѣлать и мало ѣсть, тогда какъ другимъ приходится много ѣсть и мало дѣлать, то напередъ можно ожидать, что послѣднія особи будутъ очень плодовиты, тогда какъ первыя будутъ сравнительно неплодовиты, или безплодны.

Мы увидимъ, что всѣ эти предположенія подтверждаются фактами.

§ 357. Растенія, чужеядность которыхъ, какъ напримѣръ раффлезіевыхъ (Rafflesiaceae), доходитъ дотого, что они вполнѣ живутъ насчетъ соковъ, поглощаемыхъ ими изъ другихъ растеній, представляютъ одно изъ этихъ отношеній, въ растительномъ царствѣ. Органы самоподдержанія, безполезные для нихъ, находятся у нихъ въ зачаточномъ состояніи; и массу организма составляютъ части, прямо или косвенно участвующія въ произведеніи и распредѣленіи зародышей. Отношеніе, въ которомъ охраняющія расу строенія находятся къ самоохранительнымъ, у обыкновенныхъ явноцвѣтныхъ, — у этихъ явно-

цвѣтныхъ совершенно обратное. Подобное отношеніе встрѣчается у обыкновенной повилицы.

Можно прибавить еще одно подобнаго же рода доказательство, представляемое грибами (Fungi). У тѣхъ изъ нихъ, которые растутъ на живыхъ растеніяхъ, вышесказанная связь вполнѣ повторяется; у тѣхъ же, которые, не будучи чужеядными, живутъ, однако, на организованныхъ матеріялахъ, передъ тѣмъ выработанныхъ другими растеніями, она повторяется въ сущности. Часть, образующая споры, бываетъ здѣсь сравнительно огромна, и плодовитость гораздо значительнѣе, чѣмъ у скрытноцвѣтныхъ, имѣющихъ подобные же размѣры, но которымъ приходится самимъ выработывать органическія соединенія, изъ которыхъ состоятъ сами они и ихъ зародыши.

§ 358. Тоже представляютъ и чужеядныя животнаго царства. Рядомъ съ менѣе значительными тратами на Индивидуальность, они также больше расходуютъ на Генезисъ; и всего разительнѣе обнаруживается это тамъ, гдѣ наиболѣе велико уклоненіе отъ обыкновенныхъ условій жизни.

Таковы, напримѣръ, Nicothae, между Epizoa. Принадлежа къ мягкокожимъ ракообразнымъ (Entomostraca), самцы и самки этого вида, въ ранніе періоды развитія, похожи на своихъ сородичей, и самцы остаются такими на всю жизнь. Но каждая самка прикрѣпляется къ спинѣ водянаго животнаго и, сидя на немъ, извлекаетъ изъ него соки, быстро увеличивается въ размѣрахъ и подвергается сильному изуродованію, вслѣдствіе возрастанія яичниковъ. Выдаваясь съ обѣихъ сторонъ ея, они обращаются въ боковые мѣшки, изъ которыхъ каждый достигаетъ примѣрно втрое большихъ размѣровъ, чѣмъ само животное, причемъ происходитъ еще дальнѣйшее изуродованіе, такъ какъ образуются и свисаютъ два большихъ яичныхъ мѣшка, каждый болѣе значительныхъ размѣровъ, чѣмъ само животное. Такъ, что органы плодоразвитія и ихъ содержимое достигаютъ иногда объема въ восемь, десять разъ бо̀льшаго, чѣмъ остальная часть тѣла. И во многихъ видахъ того же типа, имѣющихъ одинаковый образъ жизни, повторяется это отношеніе между бездѣятельною жизнью на обильномъ корму и громадною плодовитостью.

Внутренностныя (Entozoa) представляютъ множество примѣровъ того же причиннаго отношенія, доведеннаго до еще болѣе высокой степени. Gordius, или волосатикъ, есть существо, которое, проникнувши еще въ молодомъ возрастѣ въ тѣло насѣкомаго, быстро выростаетъ тамъ, и затѣмъ, вышедши оттуда для произведенія потомства, кладетъ въ теченіе менѣе чѣмъ одного дня 8,000,000 яицъ. Тоже слѣдуетъ сказать и о болѣе крупныхъ видахъ попадающихся въ высшихъ животныхъ. Д-ръ Эштрихтъ, цитируемый проф. Оуэномъ, вычислилъ, что «въ зрѣлой самкѣ аскариды человѣческой (Ascaris Lumbricoides) заключается до 64,000,000 яичекъ.» Еще болѣе значительна плодовитость внутренностныхъ лентецовъ. Погруженный весь въ питательную жидкость, которую онъ поглощаетъ своею оболочкою, лентецъ не нуждается въ пищеварительномъ аппаратѣ. Поэтому, пространство, которое занялъ бы этотъ аппаратъ, и матеріялы, которые пошли бы на него, смѣло могутъ у него идти на органы плодоразвитія, которые, дѣйствительно,

почти и выполняютъ собою каждый сегментъ: будучи, самъ по себѣ, совершенно полонъ въ половомъ отношеніи, каждый сегментъ есть почти ничто иное, какъ огромная воспроизводительная система, въ которой другихъ строеній имѣется лишь настолько, насколько это необходимо для того, чтобы сплотить его. Если мы вспомнимъ, что лентецъ, оставаясь на своемъ мѣстѣ, постоянно выпочковываетъ такіе сегменты, тѣмъ временемъ какъ вполнѣ развившіеся лопаются, и такъ дѣлаетъ всю жизнь, то увидимъ, что здѣсь, гдѣ нѣтъ расхода, гдѣ трата на Индивидуальность ограничена до высочайшей степени, между тѣмъ какъ питаніе велико, насколько лишь это возможно, степень плодовитости достигаетъ крайняго предѣла.

Эти внутренностныя (Entozoa) представляютъ еще одинъ любопытный фактъ. Если не всѣ безъ исключенія, то почти всѣ разнообразные виды этихъ животныхъ подвергаются, прежде чѣмъ достигнутъ зрѣлаго возраста, пассивному мигрированію отъ одного животнаго къ другому. Обыкновенно, въ той формѣ, которую животное принимаетъ въ тѣлѣ перваго своего хозяина, нѣтъ той части, въ которой возникаютъ воспроизводительныя строенія, и эта часть выростаетъ и даетъ начало воспроизводительнымъ строеніямъ только въ какомъ-нибудь хищномъ животномъ, жертвою котораго станетъ первый хозяинъ. Иногда, впрочемъ, яйцо даетъ начало половой формѣ уже въ томъ животномъ, которое первоначально проглатываетъ его, но тогда развитіе неполно — не бываетъ ни половаго генезиса, ни образованія яицъ въ зачаточныхъ сегментахъ. Чтобы эти послѣдніе сдѣлались плодовиты, необходимо, какъ прежде, чтобы содержащее ихъ животное было съѣдено; такъ что несовершенный лентецъ можетъ попасть во внутренности высшаго животнаго. Такъ, напримѣръ, лентецъ твердый (Bothriocephalus solidus), находимый въ брюшной полости кòлюшки, безплоденъ пока онъ остается тамъ; но когда кóлюшку проглотитъ водяная курочка, воспроизводительная система лентеца развивается и начинаетъ дѣйствовать. Тоже самое представляетъ и еще одинъ лентецъ, который во внутренностяхъ мыши бываетъ безплоденъ, во внутренностяхъ же кошки, проглатывающей мышь, приноситъ плодъ. Спрашивается, не вправѣ ли мы видѣть въ этихъ фактахъ новое подтвержденіе связи, существующей между плодовитостью и питаніемъ? Безплодіе сопровождается здѣсь условіями, неблагопріятными для поглощенія пищи; и оно уступаетъ мѣсто плодовитости тамъ, гдѣ питаніе обильно, хорошаго качества.

§ 359. Чрезвычайно замѣчательны тѣ случаи частнаго возвращенія къ первоначальнымъ формамъ генезиса, которые, при нѣкоторыхъ условіяхъ, встрѣчаются у высшихъ суставчатыхъ. Я говорю о ложно-дѣвственномъ рожденіи и метагенезисѣ у насѣкомыхъ.

При какихъ условіяхъ тли (Aphides) обнаруживаютъ это удивительное уклоненіе отъ нормальнаго способа рожденія у животныхъ своего порядка? Какимъ образомъ у нихъ несовершенныя самки могутъ безполымъ способомъ, изъ поколѣнія въ поколѣніе, и съ большою быстротою, производить себѣ подобныхъ? Очевидно, объясненія надо искать здѣсь въ томъ, что онѣ безъ всякаго труда по-

лучаютъ обильный, легко уподобимый кормъ. Проколовши нѣжную кожицу молодаго побѣга, онѣ сидятъ и сосутъ—поглощая такимъ образомъ азотистые элементы сока и извергая сахаристое вещество въ видѣ «медоваго пота». Объ руку съ бездѣятельностью, рѣзко отличающеюся отъ дѣятельности, въ которой находятся сродственники этихъ животныхъ, объ руку съ очень медленнымъ потребленіемъ и соотносительною деградаціею строенія, мы видимъ здѣсь возвращеніе къ безполому генезису и сильно увеличенную плодовитость.

Недавно открытый случай внутренняго метагенезиса у червячковъ нѣкоторыхъ мухъ имѣетъ подобное же значеніе. Какъ это ни казалось сначала невѣротнымъ для натуралистовъ, но теперь доказано, что во внутренности личинки Cecydomia развивается цѣлое племя личинокъ, имѣющихъ одинаковое съ нею строеніе. Какъ въ послѣднемъ случаѣ, обильный кормъ сопровождается здѣсь ничтожнымъ расходованіемъ. Эти личинки встрѣчаются въ такихъ мѣстахъ, какъ напримѣръ въ бракѣ свеклосахарныхъ заводовъ—массахъ азотистыхъ dèbris, остающихся по извлеченіи сахарнаго вещества. Каждая личинка здѣсь окружена практически неисчерпаемымъ запасомъ пищи.

Правда, нѣкоторые другіе червячки, напримѣръ червячки мясной мухи, обусловлены подобнымъ же образомъ, или еще лучше; а потому можно сказать, что они также должны представлять подобное же явленіе. Но это не необходимое послѣдствіе. Во что разрѣшится дѣйствіе особенно благопріятныхъ условій, въ увеличеніе ли особи, или же въ размноженіе расы,—это скажетъ выживаніе приспособленнѣйшихъ. И что касается до мясной мухи, то здѣсь есть причина, вслѣдствіе которой скорѣе должна возрасти индивидуальность, чѣмъ генезисъ. Потому что разлагающееся тѣло животнаго существуетъ такое короткое время, что еслибы личинки мясной мухи размножались по безполому способу, то уже второе поколѣніе вымерло бы отъ уничтоженія ихъ корма. Поэтому, особи, у которыхъ чрезмѣрное питаніе приведетъ къ метагенезису, не оставятъ по себѣ потомства; и естественный подборъ установитъ такую разновидность, въ которой результатомъ обильнаго питанія будетъ являться простое увеличеніе роста. Аргументація только того требуетъ, чтобы, когда имѣетъ мѣсто возвращеніе къ агамогенезису, пища была необыкновенно обильна, а трата — необыкновенно мала; а это мы находимъ въ приведенныхъ случаяхъ.

§ 360. Физіологическій урокъ, даваемый пчелами и муравьями, хотя и не вполнѣ гармонируетъ съ тѣмъ нравственнымъ урокомъ, который, какъ предполагаютъ, дается ими, состоитъ въ томъ, что бездѣйствіе при очень обильномъ кормѣ благопріятствуетъ плодовитости, и что спутникомъ чрезмѣрной дѣятельности является безплодіе.

Яйцо пчелы развивается или въ маленькую безплодную самку, или въ крупную плодовитую самку, смотря по запасу корма, получаемаго личинкою, которая изъ него выходитъ. Мы видимъ здѣсь, что зародышеобразовательное дѣйствіе состоитъ въ изліяніи излишка, остающагося послѣ того, какъ довершится построеніе особи, и что скудная пища, получаемая личинкою пчелы-работницы, имѣетъ послѣдствіемъ мелкость взрослой особи и задер-

жаніе развитія ея органовъ воспроизведенія. Далѣе, мы имѣемъ тотъ фактъ, что условія, при которыхъ совершенная самка, или пчела-матка, не сходно съ другими насѣкомыми вообще, непрерывно кладетъ яица, состоятъ въ томъ, что пища достается ей въ обиліи, что содержится она въ теплѣ и двигается мало. Безплодіе же работницъ сопровождается непрерывнымъ трудомъ по принесенію матеріяловъ для сотовъ и по построенію этихъ послѣднихъ, а также работою по кормленію царицы, личинокъ и самихъ себя.

У муравьевъ, и особенно нѣкоторыхъ тропическихъ муравьевъ, тѣ же отношенія проявляются въ еще болѣе рѣзкой формѣ. Несходство размѣровъ плодовитыхъ и неплодовитыхъ самокъ здѣсь несравненно значительнѣе. У матки-муравья воспроизводительная система достигаетъ такого громаднаго развитія, что остальная часть тѣла является, сравнительно, совершенно незначущей. Безусловно неспособная къ движенію, она не можетъ класть яицъ туда, гдѣ они должны будутъ вывестись, такъ что они переносятся уже работницами по мѣрѣ того какъ выходятъ. Такимъ образомъ, жизнь матки сводится здѣсь въ сущности на такую же, какую ведетъ чужеядное животное— на поглощеніе обильнаго, даровaго корма, на полнѣйшее отсутствіе траты и на вытекающую отсюда чрезвычайную силу генезиса. «Муравей-матка африканскихъ термитовъ (Termites) кладетъ въ двадцать четыре часа 80,000 яицъ.»

§ 361. Слѣдуетъ, можетъ быть, прибавить, что этихъ исключительныхъ отношеній никакъ нельзя приписать дѣйствію однихъ только вышеприведенныхъ причинъ. Чрезвычайная плодовитость, сопровождающая у чужеядныхъ и общественныхъ насѣкомыхъ чрезвычайно обильный кормъ и трату, доведенную почти до нуля, предполагаетъ сообразныя этому типическія строенія и склонности; непосредственно же дать себѣ отчетъ въ этихъ послѣднихъ —невозможно. У иначе организованныхъ существъ неограниченное обиліе пищи и полная недѣятельность не сопровождаются такими результатами. Необходимо строеніе, приноровленное къ особливымъ условіямъ; а развитіе его не можетъ быть просто результатомъ полносочія въ связи съ остальнымъ. Случаи, которые приведены нами, приведены только въ поясненіе условій, при которыхъ возможно чрезмѣрное увеличеніе плодовитости. Если же такимъ образомъ ограничить ихъ значеніе, то оно становится очевиднымъ и совершенно подходящимъ. Мы усматриваемъ, что количество питательнаго вещества, идущаго на поддержаніе расы, тамъ, гдѣ издержки на самоподдержаніе доведены до минимума, бываетъ болѣе значительнымъ; и, наоборотъ, что ничего непосредственно не жертвуется на поддержаніе расы тѣми особями, на долю которыхъ выпадаетъ чрезмѣрное расходованіе для поддержанія себя и чужаго потомства.

ГЛАВА XI.

Истолкованіе и ограниченіе.

§ 362. Если принять въ соображеніе трудности индуктивной повѣрки, то можно, кажется, сказать, что мы нашли между выводами à priori и à posteriori настолько очевидное согласіе, какого только можно было ожидать. Разнообразные дѣятели, совмѣстно дѣйствующіе, въ каждомъ данномъ случаѣ, при произведеніи результата, настолько измѣнчивы, по своимъ итогамъ, какъ абсолютно, такъ и относительно, что только въ рѣдкихъ случаяхъ является возможность разобрать дѣйствіе каждаго изъ нихъ въ частности, и обыкновенно приходится довольствоваться заключеніями, подлежащими ограниченіямъ. Хотя, вообще, въ органическомъ мірѣ обнаруживается несомнѣнная связь между значительными размѣрами и незначительною плодовитостью, однако, частныя сравненія одного съ другимъ различныхъ организмовъ почти всегда до нѣкоторой степени извращаются различіями строенія, питанія, траты. Хотя несомнѣнно, что болѣе сложные организмы менѣе плодовиты, однако, такъ какъ сложность имѣетъ извѣстнаго рода общую связь съ объемомъ, а въ животныхъ еще съ расходованіемъ, то часто мы не имѣемъ возможности прослѣдить ея результатовъ, независимо отъ этихъ послѣднихъ. Точно также, существа, расходующія много вещества, при произведеніи движенія, чувствительнаго и нечувствительнаго, размножаются слабѣе, чѣмъ тѣ, которыя меньше расходуютъ; однако, такъ какъ животныя, расходующія много, вообще объемистѣе и сложнѣе, то, вслѣдствіе этого, мы опять наталкиваемся на препятствіе, ограничивающее наши сравненія и заставляющее принять заключенія, менѣе опредѣленныя, нежели какъ это было бы желательно.

Трудности такого рода возникаютъ, однако, только когда мы пытаемся, какъ въ предыдущихъ главахъ, доказать существованіе обратной измѣняемости Генезиса и каждаго, отдѣльно взятаго элемента Индивидуальности—роста, развитія, активности. Если же отъ разсмотрѣнія этихъ частныхъ отно-

шеній мы возвратимся къ общему отношенію, то почти вовсе не встрѣтимъ ограниченій. Всѣ факты, сгруппированные нами въ каждой изъ предыдущихъ главъ, доказываютъ существованіе антагонизма между Индивидуальностью и Генезисомъ. Мы видѣли, что при восхожденіи отъ низшихъ типовъ къ высшимъ уменьшеніе плодовитости такъ велико, что его рѣшительно постичь нельзя и невозможно даже фигурально выразить, и въ чемъ бы ни заключалось превосходство типа: въ сравнительно большей величинѣ, или въ большей сложности, или большей активности, или въ обладаніи нѣсколькими изъ этихъ свойствъ, или же въ обладаніи всѣми ими разомъ, — все это вопросы, не касающіеся основнаго вывода. Великій и достаточный здѣсь для насъ фактъ состоитъ въ томъ, что наименѣе значительная плодовитость является у тѣхъ организмовъ, гдѣ интегрированіе и дифференцированіе вещества и движенія наиболѣе значительны. Что же до того, насколько ослабленіе силы воспроизведенія зависитъ отъ большей интегрированности вещества, насколько отъ большей его дифференцированности и насколько отъ увеличенія порождаемыхъ итоговъ интегрированныхъ и дифференцированныхъ движеній, — этого нельзя опредѣлить; да это намъ и не необходимо знать. Все это элементы выше развитой жизни, большей способности поддержанія органическаго равновѣсія среди окружающихъ дѣйствій, все это — усиленіе способности къ самосохраненію; и постояннымъ спутникомъ этого является меньшее расходованіе на поддержаніе расы или вещества, или движенія, или того и другаго.

Словомъ, разсмотрѣніе доказательствъ показываетъ, что существуетъ то отношеніе, которое, по нашимъ выводамъ, должно существовать. Основываясь на однихъ общихъ данныхъ, мы нашли, что для поддержанія вида необходимо, чтобы при ограниченной способности къ борьбѣ съ разрушительными силами способность къ произведенію потомства была велика, и наоборотъ. Основываясь на другихъ общихъ данныхъ, мы нашли, что такъ какъ охраняющія особь и охраняющія расу силы извлекаются изъ одного общаго запаса силы, то, при равенствѣ другихъ условій, возрастаніе однихъ необходимо вызываетъ уменьшеніе другихъ. И затѣмъ, обратившись къ частнымъ фактамъ, мы нашли, что это обратное отношеніе можно ясно прослѣдить какъ въ животномъ, такъ и въ растительномъ царствѣ. Поэтому, можно принять за законъ, что каждый дальнѣйшій шагъ на пути органическаго прогресса сопровождается ослабленіемъ того особеннаго разложенія, которое имѣетъ мѣсто при произведеніи новыхъ организмовъ.

§ 363. Остается кое-что сказать въ отвѣтъ на вопросъ: какимъ образомъ въ каждомъ случаѣ устанавливается отношеніе между Индивидуальностью и Генезисомъ? На этотъ вопросъ, въ вышеприведенной аргументаціи, было только отчасти отвѣчено.

Частности воспроизводительнаго процесса обязаны своимъ существованіемъ естественному подбору благопріятныхъ измѣненій. Какія яица будетъ класть извѣстное существо—немногія и большія, или многочисленныя и малыя, равныя по вѣсу немногочисленнымъ большимъ, все это зависитъ не отъ какой-

нибудь физіологической необходимости: единственная возможная причина — выживаніе разновидностей, у которыхъ почему-либо посвящаемое воспроизведенію вещество раздѣлится на части такихъ размѣровъ и численности, какіе наиболѣе благопріятны для размноженія. Что̀ будетъ въ данномъ случаѣ — частое ли произведеніе мелкихъ пометовъ, или рѣдкое произведеніе крупныхъ, рѣшатъ конституціонныя особенности, возникшія вслѣдствіе вымиранія семей, у которыхъ величина дѣтенышей и продолжительность промежутковъ между послѣдовательными пометами были наихудшимъ образомъ приспособлены къ условіямъ жизни. Если какой-нибудь животный видъ производитъ по многу дѣтенышей, о которыхъ, затѣмъ, родители не заботятся, или если онъ производитъ ихъ по немногу, послѣ чего родители заботятся о нихъ, — т. е., иначе говоря, если у него воспроизводительный избытокъ отлагается или только въ видѣ зародышей, или же частью въ видѣ зародышей, а частью въ формѣ заботъ по охраненію ихъ,—все это, во всякомъ случаѣ, есть результатъ приспособленія устройства къ условіямъ, медленно совершившагося путемъ болѣе частаго выживанія потомковъ тѣхъ особей, воспроизводительныя привычки которыхъ были лучше приспособлены къ условіямъ жизни, въ которыхъ находился видъ. Пусть будетъ данъ извѣстный излишекъ, который можетъ идти на поддержаніе расы, и тогда ясно, что только путемъ косвеннаго уравновѣшенія можетъ установиться то, болѣе или менѣе своеобразное, въ каждомъ данномъ случаѣ, распредѣленіе этого излишка, которое мы находимъ. Ясно также, что выживанію приспособленнѣйшихъ принадлежитъ извѣстная доля участія въ опредѣленіи относительнаго количества вещества, которое идетъ на Индивидуальность и на Генезисъ. Что̀ скорѣе удовлетворяетъ нуждамъ вида, большее ли развитіе особи, соединенное съ меньшею плодовитостью, или же меньшее развитіе особи, соединенное съ большею плодовитостью,—все это вопросы, на которые можетъ дать отвѣты только наблюденіе. Если больше будетъ выживать особей въ болѣе развитой и менѣе плодовитой разновидности, то тогда она именно упрочится и получитъ преобладаніе. Если же, наоборотъ, при простотѣ условій жизни, болѣе крупныя и болѣе организованныя особи не извлекаютъ изъ этого никакой выгоды, то возрастающее преобладаніе будетъ обезпечено болѣе плодовитымъ и менѣе развитымъ нисходящимъ потомкамъ.

Впрочемъ повсюду, непосредственное уравновѣшеніе опредѣляетъ тѣ границы, въ которыхъ дѣйствуетъ косвенное уравновѣшеніе. Неизбѣжный антагонизмъ, прослѣженный нами, строго ограничиваетъ тѣ измѣненія, которыя можетъ произвести естественный подборъ, при данныхъ условіяхъ, въ любомъ направленіи. Болѣе значительный запросъ на Индивидуальность, отъ чего бы онъ ни зависѣлъ, отъ случайнаго ли измѣненія, или отъ приспособляющагося возрастанія строенія и отправленія, неизбѣжно уменьшаетъ то количество веществъ, которое идетъ на Генезисъ; и при неизмѣнности другихъ условій, естественный подборъ не можетъ возстановить прежней силы Генезиса, пока Индивидуальность остается на той же, болѣе значительной

высотѣ. И наоборотъ, выживаніе приспособленнѣйшихъ, дѣйствуя на видъ, сдѣлавшійся, вслѣдствіе случайнаго измѣненія или почему-либо иному, болѣе плодовитымъ, не можетъ снова привести къ высшему уровню понизившуюся Индивидуальность этого вида, пока все прочее остается попрежнему.

§ 364. Здѣсь слѣдуетъ, однако, сдѣлать одно ограниченіе. Въ § 327 было, между прочимъ, сказано, что обратная измѣняемость Индивидуальности и Генезиса не вполнѣ точна; и тогда же замѣчено, что на дальнѣйшей стадіи аргументаціи придется внести небольшую поправку въ выставленное нами положеніе. Теперь мы какъ разъ достигли той ступени, гдѣ слѣдуетъ внести эту поправку.

Каждое приращеніе развитія вызываетъ не въ точности пропорціональное, а нѣсколько менѣе чѣмъ пропорціональное ослабленіе воспроизводительной силы. Выигрышъ въ одномъ направленіи не вполнѣ, а только отчасти уравновѣшивается убылью въ другомъ, и всегда остается нѣкоторая выгода на пользу вида. Хотя усиленіе способности къ самосохраненію обыкновенно влечетъ ослабленіе способности къ размноженію расы, однако произведеніе обоихъ факторовъ является болѣе значительнымъ чѣмъ прежде; такъ что охраняющія расу силы получаютъ преобладаніе надъ силами, стремящимися къ ея уничтоженію, вслѣдствіе чего раса размножается. Сейчасъ мы увидимъ, какъ это дѣлается.

Каждый шагъ впередъ на пути прогресса предполагаетъ экономію. Чтобы какое-нибудь увеличеніе объема, строенія или активности могло упрочиться, необходимо, чтобы, вслѣдствіе этого измѣненія, жизнь организма облегчилась нѣсколько, — слѣдуетъ, чтобы, среднимъ числомъ, уменьшилась стоимость самосохраненія. Если бо̀льшая сложность, болѣе значительный объемъ, или болѣе проворное движеніе вызываютъ въ особи такія издержки, которыя не вознаграждаются большею легкостью добыванія корма, или уклоненія отъ опасности, то особь будетъ, сравнительно, въ убыткѣ и сократившееся потомство ея исчезнетъ. Если лишнее расходованіе не болѣе какъ только уравновѣшивается увеличившимся превосходствомъ, то измѣнившаяся особь не сдѣлается ни долговѣчнѣе, ни способнѣе оставить по себѣ болѣе значительное потомство, чѣмъ неизмѣнившаяся. Поэтому, только когда расходованіе возросшей индивидуальности перевѣшивается послѣдующими сбереженіями, можетъ она способствовать сохраненію особи, или по необходимости — сохраненію расы. Жизненный капиталъ, затраченный въ видоизмѣненіи, долженъ вернуться не просто, а съ прибылью.

Нѣсколько примѣровъ покажутъ, что это положеніе вѣрно, отчего бы ни происходило измѣненіе, отъ прямаго, или косвеннаго уравновѣшенія. Представимъ себѣ какое-нибудь существо, которое начинаетъ выполнять извѣстное дѣйствіе по необыкновенному для него способу, — существо прыгающее, напримѣръ, тогда какъ, обыкновенно, сородичи его пресмыкаются, или спасающееся отъ преслѣдованія ныряніемъ, тогда какъ его сородичи пускаются вплавь по поверхности, или же увертывающееся отъ опасности, вмѣсто того чтобы прямо бѣжать. Ясно, что, при равенствѣ другихъ условій, слѣ-

дованіе такой новой привычкѣ возможно только если она требуетъ меньшихъ усилій. Ощущенія существа постоянно побуждаютъ его не слѣдовать болѣе трудному пути, и потому мало вѣроятности, чтобы оно когда-нибудь уклонилось отъ того обыкновенія, которому слѣдуютъ его сородичи, если уклоненіе не производитъ экономіи силы. Предположимъ, поэтому, что новый способъ не имѣетъ надъ старымъ такого преимущества, которое бы прямо уменьшало шансы смерти, все-же установленіе его и связаныхъ съ нимъ структурныхъ усложненій, предполагаетъ физіологическій выигрышъ. Положимъ затѣмъ, что животное начинаетъ ѣсть какую-нибудь находимую въ изобиліи пищу, которой прежде не употребляли его сородичи. Вѣроятность, что оно станетъ и впредь употреблять этотъ кормъ, будетъ только въ томъ случаѣ, если сравнительное удобство добыванія ея болѣе чѣмъ вознаграждаетъ траты необходимыя для приспособленія къ ней пищеварительныхъ органовъ; такъ что накопленіе измѣненій въ пищеварительныхъ органахъ имѣетъ вѣроятность совершиться только въ такомъ случаѣ, если въ результатѣ отъ этого оказывается вообще экономія. Спрашивается, каково же будетъ вліяніе на систему существа, какъ цѣлаго? Уменьшеніе въ какомъ-нибудь направленіи расходованія, или усиленіе тѣмъ или инымъ путемъ питанія, повлечетъ, что въ животномъ будетъ оставаться болѣе значительный излишекъ матеріяловъ. Животное станетъ физіологически богаче. Одна часть увеличившагося его капитала пойдетъ на увеличеніе его индивидуальности, — возростетъ величина его, или сила, или то и другое; другая же часть пойдетъ на усиленіе генезиса. Совершенно подобно тому, какъ полносочіе непосредственно усиливаетъ плодовитость, такъ и здѣсь тоже самое будетъ произведено косвенно.

Другимъ путемъ, но тоже самое должно произойти и отъ тѣхъ увеличеній объема, сложности, или активности, которыя причиняются выживаніемъ приспособленнѣйшихъ. При равенствѣ другихъ условій, измѣненіе, увеличивающее продолжительность индивидуальной жизни, благопріятствуетъ произведенію потомства. Даже если оно не является, какъ въ предыдущемъ случаѣ, средствомъ къ экономизированію силъ особи, то все-же, увеличивая шансы къ избѣжанію уничтоженія, увеличиваетъ шансы къ оставленію потомства. Такимъ образомъ каждая дальнѣйшая степень развитія упрочивается только тамъ, гдѣ издержки на нее болѣе чѣмъ вознаграждаются, причемъ одна часть прибыли пойдетъ на увеличеніе продолжительности жизни особи, а другая на усиленіе производства другихъ особей.

Въ этомъ заключается разгадка разнообразныхъ второстепенныхъ аномалій, затемняющихъ обратную измѣняемость Индивидуальности и Генезиса. Возьмите, напримѣръ, плодовитость чернаго дрозда сравнительно съ коноплянкою. Обѣ эти птицы кладутъ по пяти яицъ и обѣ имѣютъ, обыкновенно, въ годъ по два выводка. А между тѣмъ черный дроздъ гораздо больше коноплянки, и долженъ былъ бы быть, на основаніи общаго закона, гораздо менѣе плодовитымъ. Отчего же такая несообразность? Отвѣтъ на это заключается въ различіяхъ ихъ корма и привычекъ. За исключеніемъ

того времени, когда она выводитъ дѣтей, коноплянка употребляетъ только растительный кормъ—живетъ зимою сѣменами, которыя находитъ на поляхъ, или же, въ случаѣ особой нужды, отыскиваетъ себѣ пищу возлѣ фермъ; и чтобы добыть себѣ эту скудную пищу она постоянно должна находиться на лету. Слѣдствіемъ этого является, если коноплянка переживетъ морозы и снѣгъ, значительное исхуданіе; и возвращается она къ первоначальному своему состоянію только послѣ нѣсколькихъ весеннихъ дней. Черный же дроздъ, всеядное животное; питаясь когда случится зернами и плодами, онъ много живетъ и животнымъ кормомъ. Онъ расклевываетъ на куски и пожираетъ дождевыхъ червей, которыхъ днемъ и ночью находитъ на поверхности луговъ, и даже, замѣтивъ таковыхъ, выгоняетъ ихъ наружу; онъ глотаетъ слизней, и расколотивши раковину улитки либо клювомъ, либо объ камень, вынимаетъ оттуда содержимое; онъ ѣстъ также жуковъ и личинокъ. Такимъ образомъ, сила, которою обладаетъ черный дроздъ, даетъ ему доступъ къ такому запасу хорошаго корма, который большею частью не доступенъ маленькой и слабой коноплянкѣ — запасу, особенно полезному въ холодные мѣсяцы, когда зимующія у подножія изгородей улитки доставляютъ обильную пищу. Вслѣдствіе этого черный дроздъ рано весною готовъ уже къ выведенію дѣтенышей и можетъ лѣтомъ воспитать еще одинъ, а иногда два выводка. Такимъ образомъ, здѣсь болѣе развитая индивидуальность даетъ такія преимущества, которыя вполнѣ покрываютъ издержки на нее; и не то, чтобы ослабленіе генезиса было здѣсь менѣе чѣмъ пропорціонально возрастанію индивидуальности,—ослабленія вовсе не существуетъ. Сравненіе крысы съ мышью приводитъ къ подобнымъ же результатамъ. Хотя эти два животныя сильно разнятся по величинѣ, однако оба одинаково плодовиты. Приписать это отсутствіе несходства неодинаковой активности нельзя. Причины его слѣдуетъ искать въ томъ, что крысѣ легче живется при болѣе развитомъ ея умѣ, большей силѣ и отважности и большемъ умѣньи пользоваться тѣмъ, что попадается. Хитрость крысы извѣстна, и эта хитрость обезпечиваетъ ей успѣхъ въ ея грабительскихъ экспедиціяхъ. Она не ограничивается подобно мыши, главнымъ образомъ, растительною пищею, а питаясь, подобно мыши, зерномъ и бобами ѣстъ также мясо, падаль, цыплятъ и яица. Вслѣдствіе этого, не усиливая пропорціонально своихъ расходовъ, она пріобрѣтаетъ больше корма, чѣмъ мышь; а это относительное обиліе пищи дѣлаетъ возможнымъ обладаніе значительными размѣрами помимо уменьшенія плодовитости. И до какой степени несомнѣнно, что въ этомъ именно заключается причина, видно изъ сравненія обыкновенной крысы съ водяною. Между тѣмъ какъ обыкновенная крыса приноситъ въ годъ нѣсколько пометовъ, по 10—12 дѣтенышей въ каждомъ, водяная крыса, хотя она нѣсколько меньшихъ размѣровъ, имѣетъ въ годъ только одинъ или два помета по 5 или 6 дѣтенышей въ каждомъ. Но водяная крыса живетъ растительною пищею и терпитъ недостатокъ во всемъ томъ, что имѣетъ отважный, умный и всеядный ея сородичъ, благодаря теплу и богатству людскихъ жилищъ, въ которыхъ онъ живетъ.

Такимъ образомъ, обратная измѣняемость Индивидуальности и Генезиса

только приблизительна. Хотя вѣрно, что каждое приращеніе развитія, приспособленное къ условіямъ, въ которыхъ находится организмъ, приноситъ съ собою преимущества нѣсколько превосходящія его стоимость, однако въ болѣе точномъ выраженіи общій законъ состоитъ въ томъ, что генезисъ ослабѣваетъ не совершенно пропорціонально возрастанію индивидуальности. Конечный результатъ всегда одинаковъ, въ чемъ бы ни проявилось усиленіе Индивидуальности, — въ увеличеніи объема, а слѣдовательно силы; въ увеличеніи быстроты бѣга или подвижности; въ измѣненіи строенія, облегчающемъ какое-нибудь движеніе, или же наконецъ въ какомъ-нибудь измѣненіи внутренностей, улучшающемъ пользованіе поглощаемою пищей. Всегда является либо болѣе экономное выполненіе тѣхъ же дѣйствій, внутреннихъ или внѣшнихъ, либо обезпеченіе бо̀льшихъ преимуществъ отъ видоизмѣненія дѣйствій, оттого не вздорожавшихъ, или требующихъ болѣе значительный расходъ, зато перевѣшиваемый новыми выгодами. Во всякомъ случаѣ результатомъ является увеличеніе излишка жизненнаго капитала; одна часть котораго идетъ на увеличеніе особи, другая же на образованіе новыхъ особей. Болѣе высокій приливъ питательныхъ веществъ, наполняющихъ родительскій организмъ, усиливая его способность къ самоподдержанію, вмѣстѣ съ тѣмъ вызываетъ болѣе значительныя, чѣмъ прежде, воспроизводительныя изліянія.

Такимъ образомъ каждый типъ, лучше приспособленный къ условіямъ своего существованія, — что̀, обыкновенно, подразумѣвается въ каждомъ болѣе высокомъ типѣ, — обнаруживаетъ силу размноженія, обезпечивающую преобладаніе. Дѣйствуя само по себѣ, выживаніе приспособленнѣйшихъ постоянно замѣняетъ низшіе виды высшими. Но кромѣ большей живучести, а слѣдовательно большей вѣроятности оставить по себѣ потомство, сопровождающихъ превосходство, существуетъ еще одно преимущество, обезпечивающее распложеніе превосходнѣйшихъ. Хотя болѣе развитый организмъ абсолютно наименѣе плодовитъ, однако онъ наиболѣе плодовитъ относительно.

ГЛАВА XII.

Размноженіе человѣческаго рода.

§ 365. Сравнительная плодовитость человѣка, какъ вида, и измѣненія въ ней, совершающіяся при измѣненіяхъ условій, должны согласоваться съ указанными нами законами. Несомнѣнно, что обратная измѣняемость Индивидуальности и Генезиса должна быть такъ же вѣрна для него, какъ для всѣхъ остальныхъ организованныхъ существъ. Крайне медленный ходъ его размноженія, — гораздо болѣе медленный, чѣмъ у всѣхъ наземныхъ млекопитающихъ, за исключеніемъ слона (который, будучи менѣе развитъ въ другихъ отношеніяхъ, болѣе развитъ по отношенію къ размѣрамъ интеграціи),—слѣдуетъ признать за необходимый спутникъ его болѣе высокаго развитія. И ясно напередъ, что причины увеличенія и уменьшенія его плодовитости, частнаго или общаго, временнаго или постояннаго, слѣдуетъ искать въ тѣхъ же измѣненіяхъ объема, строенія и траты, которыя, какъ мы видѣли, всегда сопровождаются подобными результатами.

При отсутствіи подробныхъ доказательствъ того, что эти параллелизмы дѣйствительно существуютъ, можно было бы ограничиться разсмотрѣніемъ различныхъ сторонъ, общихъ воспроизводительному отправленію въ человѣческихъ и другихъ существахъ. Я имѣю въ виду нетолько тотъ фактъ, что ходъ Генезиса у обоихъ одинаковъ; я указываю на подобіе въ отношеніи воспроизводительнаго отправленія къ тѣмъ отправленіямъ, которыя совмѣстно стремятся къ сохраненію особи. Въ человѣкѣ, какъ въ другихъ существахъ, расходующихъ много, генезисъ начинается только когда ростъ и развитіе ослабѣваютъ и приближаются къ концу. Въ высшихъ организмахъ вообще воспроизводительная дѣятельность, продолжающаяся въ цвѣтущую пору жизни, прекращается, когда упадаетъ бодрость, заканчиваясь періодомъ безплодія; равнымъ образомъ и у насъ самихъ наступаетъ безплодіе, когда наступленіе средняго возраста приводитъ къ

концу избытокъ жизненности. Вмѣстѣ съ тѣмъ у человѣка, какъ у существъ низшихъ порядковъ, есть также періодъ, когда плодовитость достигаетъ высшаго предѣла. Въ § 341 были приведены факты, показывающіе, что въ началѣ воспроизводительнаго періода животныя приносятъ меньше потомства, чѣмъ впослѣдствіи, и что затѣмъ количество производимыхъ особей опять убываетъ къ концу этого періода. Равнымъ образомъ, какъ видно изъ таблицъ послѣдняго сочиненія д-ра Дёнкана, плодовитость женщины возрастаетъ приблизительно до 25-лѣтняго возраста; затѣмъ стоитъ на высокой степени, лишь слегка убывая, вплоть до 30-ти слишкомъ лѣтъ, послѣ чего постепенно падаетъ. Тоже замѣчается въ размѣрахъ и вѣсѣ потомства. Дѣти, рожденныя женщинами отъ 25 до 29-ти-лѣтняго возраста, длиннѣе и тяжеле дѣтей, рожденныхъ отъ болѣе молодыхъ или болѣе старыхъ женщинъ; а этотъ фактъ имѣетъ то же значеніе, что и большій въ итогѣ вѣсъ всего потомства, производимаго въ одномъ пометѣ многородящими животными, во время наиболѣе плодовитаго ихъ возраста. Мало того, есть еще тотъ фактъ, что слишкомъ раннее рожденіе дѣтей производитъ въ женщинѣ тѣ же вредныя послѣдствія, какъ въ низшихъ существахъ,—задержку роста и ослабленіе сложенія.

Изъ разсмотрѣнія этихъ общихъ и частныхъ параллелизмовъ мы смѣло могли бы заключить, что измѣненія въ плодовитости человѣка подлежатъ тѣмъ же законамъ, что измѣненія плодовитости у животныхъ вообще. Но нѣтъ необходимости ограничиваться однимъ наведеніемъ. Можно привести факты въ подтвержденіе того, что тоже, что вызываетъ увеличеніе и уменьшеніе генезиса въ другихъ существахъ, вызываетъ его и въ человѣкѣ. Правда, здѣсь болѣе чѣмъ гдѣ-либо наши разсужденія обставлены трудностями. Различія въ условіяхъ такъ многочисленны, что лишь въ немногихъ случаяхъ можно провести безспорныя сравненія. Человѣческія расы значительно разнятся въ своихъ размѣрахъ, а также въ степени развитія мозга. Различія въ климатахъ, въ которыхъ онѣ живутъ, вызываютъ значительныя различія въ потребленіи веществъ для поддержанія температуры. Пища, которою онѣ живутъ, различна какъ по качеству, такъ и по количеству, и доставляется то правильно, то неправильно. Траты на тѣлесныя движенія въ высшей степени неодинаковы, и даже гораздо болѣе неодинаковы, чѣмъ траты на умственную дѣятельность. Слѣдовательно, при такомъ различіи въ итогахъ и сочетаніяхъ дѣятелей, едвали можно будетъ когда-нибудь различить соотвѣтственныя ихъ дѣйствія. Тѣмъ неменѣе, есть нѣсколько сравненій, результаты которыхъ могутъ выдержать критику.

§ 366. Увеличеніе плодовитости, причиняемое питаніемъ, значительно превышающимъ трату, можно открыть, противопоставивъ такія населенія одной и той же расы, или сродныхъ расъ, изъ которыхъ одно добываетъ себѣ хорошую и обильную пищу гораздо легче, чѣмъ другое. Можно привести слѣдующіе три случая.

Путешественникъ Барроу, описывая Буровъ Мыса Доброй Надежды, говоритъ: «Лѣнивый къ работѣ и неспособный думать», *** «склонный къ

излишеству въ удовлетвореніи всякаго чувственнаго желанія, африканскій поселянинъ выростаетъ до крупныхъ размѣровъ;» а относительно другаго пола онъ прибавляетъ: «женщина въ африканскомъ сельскомъ населеніи ведетъ самую невозмутимую, бездѣятельную жизнь.» Затѣмъ, приведя нѣсколько фактовъ, подтверждающихъ эти положенія, онъ переходитъ къ замѣчаніямъ о «плодовитости всего африканскаго простонародья. Пять или шесть дѣтей въ семействѣ считается за очень небольшое число; отъ дюжины до двадцати дѣтей — не необыкновенное явленіе.» Туземныя расы той же области представляютъ равнозначительные факты. Говоря о жестокомъ обращеніи съ Готтентотами (онъ писалъ шестьдесятъ лѣтъ тому назадъ), которые, потому, что они бѣдны и нуждаются въ пропитаніи, принуждены отбывать всякую работу на лѣнивыхъ Буровъ, Барроу говоритъ, что «у нихъ рѣдко бываетъ болѣе двухъ или трехъ дѣтей и многія женщины безплодны.» Эта необыкновенная безплодность находится въ замѣчательномъ противорѣчіи съ необычайною плодовитостью Каффровъ, о которыхъ онъ говоритъ вслѣдъ затѣмъ. Богатый скотомъ, зажиточный и питающійся почти исключительно животною пищею (преимущественно молокомъ и иногда мясомъ), этотъ народъ славился тогда необыкновенною быстротою размноженія. Барроу говоритъ: «Про нихъ разсказываютъ, что они необыкновенно размножаются; что двойни встрѣчаются почти такъ же часто, какъ одиночки, и что далеко не рѣдкость, чтобы женщина имѣла трехъ дѣтей разомъ.» Вѣроятно, оба эти положенія преувеличены; но даже сильно поубавивъ несходство, мы въ остаткѣ получимъ большое различіе. Третій примѣръ представляютъ жители Французской Канады. «Nous sommes terribles pour les enfants!», говорилъ одинъ изъ нихъ проф. Джонсону, который замѣчаетъ, что человѣкъ, сказавшій эти слова, былъ одинъ изъ четырнадцати дѣтей одного фермера, — самъ отецъ четырнадцати дѣтей, и увѣрялъ, что обыкновенно въ семействахъ фермеровъ бываетъ отъ осьми до шестнадцати дѣтей. Онъ даже назвалъ мнѣ одну или двухъ женщинъ, принесшихъ мужьямъ по двадцати пяти дѣтей и угрожавшихъ принести le vingt-sixième pour le prêtre.» Результатомъ такой обширности семействъ, въ связи съ ранними браками и малою смертностью, является то, что путемъ естественнаго размноженія «во французскомъ населеніи Нижней Канады приходится на каждаго нарождающагося въ Англіи по четыре человѣка.» Но эти французскіе канадцы описываются проф. Джонсономъ какъ населеніе, живущее жизнью домашнею, въ довольствѣ, непредпріимчивое и населяющее страну, гдѣ «землю и пропитаніе легко добывать.» Самое умѣренное прилежаніе даетъ ему въ избыткѣ все необходимое; и значительную часть года оно проводитъ въ бездѣльи. Такъ какъ стоимость Индивидуальности очень мала, то размѣры Генезиса значительно увеличиваются. Что эта необыкновенная плодовитость зависитъ не отъ непосредственныхъ мѣстныхъ вліяній, видно изъ того факта, что при «незнающей покоя, неудовлетворенной, борющейся, жгучей энергіи ихъ сосѣдей-саксонцевъ» не замѣчается такой быстроты размноженія; а южнѣе, гдѣ физическія условія во всякомъ случаѣ болѣе благопріятны, плодовитость англо-

саксовъ, ведущихъ крайне дѣятельную жизнь, ниже средней плодовитости. И что эта особенность не есть прямой результатъ свойствъ расы, доказывается тѣмъ фактомъ, что въ Европѣ французскій земледѣлецъ конечно не болѣе плодовитъ, чѣмъ англійскій.

Каждому читателю вѣроятно припомнится здѣсь, что Ирландецъ служитъ, повидимому, доказательствомъ противнаго; ибо при плохихъ средствахъ пропитанія онъ размножается быстро. Отчасти это быстрое размноженіе зависитъ отъ распространенныхъ среди ирландцевъ раннихъ браковъ, и слѣдовательно отъ болѣе быстрой смѣняемости поколѣній, — дѣятель, который, какъ мы видѣли, болѣе всякаго другаго оказываетъ вліянія на быстроту размноженія. Отчасти оно зависитъ отъ большей распространенности браковъ—отъ сравнительно малаго количества людей умирающихъ не имѣвши возможности произвести потомства. Если выключить вліяніе этихъ причинъ, то сомнительно, окажется ли ирландецъ, разсматриваемый индивидуально, болѣе плодовитымъ, чѣмъ англичанинъ. Впрочемъ, можетъ быть, скажутъ, что, судя по ихъ пищѣ, они должны бы быть менѣе плодовиты. Но это отнюдь не очевидно. Вопросъ вовсе не въ томъ, сколько принято пищи, а въ томъ, сколько остается послѣ тратъ на само-поддержаніе. Въ жизни ирландскаго крестьянина есть та особенность, что онъ получаетъ количество пищи большое по отношенію къ выполняемой имъ работѣ. Ирландскій поселянинъ занятъ обработкою своего картофельнаго поля лишь малую часть года; а домашнее хозяйство его жены вовсе не такого рода, чтобы отъ нея требовались ежедневно большія хлопоты. Вслѣдствіе этого очень можетъ быть, что жатва, достаточно обильная по количеству, хотя не питательная по качеству, вознаграждаетъ крайне малую трату, и оставляетъ еще порядочный избытокъ для генезиса—быть можетъ даже большій чѣмъ у англійскаго крестьянина, который хотя кормится лучшею пищею, но зато отправляетъ тяжелую работу.

Мы приходимъ, слѣдовательно, къ тому выводу, что въ человѣческой расѣ, какъ во всѣхъ другихъ, абсолютное или относительное обиліе пищи, оставляющее большой избытокъ, послѣ покрытія расходовъ на жизнь родителей, сопровождается большою силою Генезиса †).

§ 367. Въ доказательствахъ обратной истины, что вслѣдствіе увеличенія

---

†) Это совершенно противоположно ученію г Дебльдэ (Doubleday), который утверждаетъ, что въ растительномъ и въ животномъ царствѣ «избытокъ питанія мѣшаетъ размноженію, между тѣмъ какъ ограниченное или недостаточное питаніе вызываетъ его и способствуетъ ему.» Или, какъ онъ говоритъ въ одномъ мѣстѣ: «Каковъ бы ни былъ размѣръ естественной способности къ размноженію въ данномъ видѣ, плеторичное состояніе всегда задерживаетъ, а деплеторичное неизмѣнно развиваетъ его; и это происходитъ въ точности пропорціонально силѣ и полнотѣ каждаго изъ этихъ состояній, покуда каждое изъ нихъ не дойдетъ до того, чтобъ вызвать актуальную смерть животнаго или даже растенія».

Мѣсто позволяетъ мнѣ только бѣгло указать на тѣ недоразумѣнія, на которыхъ г. Дебльдэ основалъ свою аргументацію.

траты, отчего прекращается избытокъ, уменьшается степень плодовитости, нѣтъ недостатка. Нѣкоторыя изъ нихъ были, въ качествѣ антитезисовъ изложены въ предыдущей главѣ. Здѣсь же мы ограничимся сведеніемъ не многихъ, болѣе спеціальныхъ фактовъ, приводящихъ къ тому же заключенію.

Чтобы доказать, что вслѣдствіе усиленной физической работы женщина

Вопервыхъ, онъ смѣшалъ нормальное полносочіе съ тѣмъ, которое я въ § 355 обозначилъ какъ ненормальное. Случаи неплодовитости, которыми сопровождается ожирѣніе и которые приводятся въ доказательство того, что избытокъ питанія мѣшаетъ размноженію, суть случаи не сильнаго питанія въ истинномъ смыслѣ слова, а того недостаточнаго поглощенія и уподобленія, которое образуетъ слабое питаніе. Въ главѣ IX достаточно ясно доказано, что истинно-плеторичное состояніе есть состояніе необыкновенной плодовитости. Къ этому можно прибавить, что многія доказательства, которыми г. Дебльдэ стремится доказать, что въ человѣчествѣ классы, имѣющіе большія средства пропитанія, неплодовиты, могутъ быть перевѣшены доказательствами противнаго. Г. Льюисъ, уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ, указалъ на это, извлекши изъ книги перовъ имена 16 перовъ, имѣвшихъ въ то время 186 дѣтей, что дастъ среднимъ числомъ 11.6 на семейство.

Г. Дебльдэ сильно настаиваетъ на томъ, что его ученіе подтверждаетс. фактомъ безплодія весьма роскошно растущихъ растеній и обилія плодовъ производимаго деплеціею. Еслибы онъ не упустилъ изъ виду, что переходъ отъ безплодія къ плодовитости въ растеніяхъ есть переходъ отъ агамогенезиса къ гамогенезису — еслибы въ то время, какъ онъ писалъ это, онъ такъ же хорошо зналъ какъ знаетъ теперь, что дерево, выпускающее безполыя вѣтви, производитъ тѣмъ самымъ новыя особи и что, неся плоды, оно просто начинаетъ производить новыя особи по другому способу, — то онъ замѣтилъ бы, что факты этого рода не говорятъ въ пользу его теоріи.

Въ законѣ, устанавливаемомъ г. Дебльдэ, онъ видитъ гарантію сохраненія вида. Онъ говоритъ, что плеторичное состояніе особей, образующихъ извѣстную породу организмовъ, заставляетъ предположить такія благопріятныя для жизни обстоятельства, что виду не угрожаетъ никакой опасности; и слѣдовательно, быстрота размноженія становится ненужною. При деплеторичномъ же состояніи должны быть неблагопріятныя условія, — слѣдовательно необычная смертность; т. е. для предохраненія расы отъ вымиранія требуется увеличеніе плодовитости. Но легко понять, что такое устройство противорѣчило бы само-приспособленію. Положимъ, что видъ слишкомъ многочисленъ сравнительно съ количествомъ имѣющейся для него пищи. По г. Дебльдэ, онъ станетъ очень плодовитъ; и слѣдующее поколѣніе будетъ скорѣе многочисленнѣе, чѣмъ бѣднѣе особями. Ибо, по его гипотезѣ, необычайная плодовитость, зависящая отъ деплеторичнаго состоянія, вызываетъ большое увеличеніе населенія. Но если послѣдующее поколѣніе болѣе многочисленно, вслѣдствіе того, что количество пищи осталось тѣмъ же или вѣрнѣе уменьшилось, такъ какъ конкуренція на нее стала больше, то это послѣдующее поколѣніе будетъ въ еще болѣе деплеторичномъ состояніи и станетъ еще болѣе плодовито. Такимъ образомъ скорость размноженія будетъ все увеличиваться, а количество получаемой пищи уменьшаться, пока видъ не исчезнетъ. Съ другой стороны, положимъ, что представители вида находятся въ необыкновенно плеторичномъ состояніи. Скорость ихъ размноженія, при обыкновенныхъ условіяхъ достаточная чтобы сохранить ту же численность, окажется недостаточна для сохраненія той же численности. Такимъ образомъ въ слѣдующемъ поколѣніи явится меньше потребителей и безъ того уже обильной пищи, а ставши относительно еще болѣе обильною, она усилитъ плеторичное состояніе уменьшившихся въ числѣ представителей вида, и сдѣлаетъ ихъ еще менѣе плодовитыми, чѣмъ ихъ родители. Такъ что съ повтореніемъ этихъ дѣйствій и воздѣйствій видъ долженъ будетъ вымереть отъ безусловнаго безплодія.

становится менѣе плодовитою, требуется болѣе фактовъ, чѣмъ сколько можно ихъ добыть. Нѣкоторые факты можно однако представить. Де-Буамонъ во Франціи и д-ръ Чукицъ въ Австріи показали обширными статистическими сравненіями, что женщины рабочаго класса годомъ позже достигаютъ половой зрѣлости, чѣмъ женщины средняго класса, и хотя несомнѣнно, что это запаздываніе отчасти зависитъ отъ худшаго питанія, ясно однако, что отчасти оно зависитъ и отъ большей мышечной траты. Сюда можно прибавить еще одинъ, однородный фактъ, подлежащій подобному же объясненію. Хотя сравнительно медленное увеличеніе населенія во Франціи приписывается другимъ причинамъ, однако весьма возможно, что одна изъ причинъ этого заключается въ томъ, что на долю женщины во Франціи выпадаетъ сравнительно больше работы, вслѣдствіе большаго отвлеченія мужчинъ къ непроизводительнымъ занятіямъ, военнымъ и гражданскимъ. И не невѣроятно, что большей быстротѣ размноженія въ Англіи, сравнительно съ материкомъ, способствуетъ болѣе зажиточная жизнь англійской женщины.

Что умственный трудъ, доведенный до излишества, производитъ въ женщинахъ абсолютную или относительную неплодовитость, легче доказать. Хотя образъ жизни и питанія дѣвушекъ высшаго класса не таковъ, какимъ бы долженъ быть, однако, принимая во вниманіе, что пища ихъ лучше, чѣмъ пища болѣе бѣдныхъ дѣвушекъ, а физическая обстановка въ большинствѣ отношеній не плоха, можно съ основаніемъ приписать недостатокъ въ нихъ воспроизводительной силы отягощенію ихъ мозговъ, — которое производитъ серьезное воздѣйствіе на физическую сторону. Это уменьшеніе воспроизводительной силы доказывается нетолько болѣе частыми случаями повторенія абсолютнаго безплодія, или ранняго прекращенія дѣтородной способности, но также весьма часто встрѣчающейся неспособностью кормить дѣтей. Воспроизводительная способность, взятая въ полномъ ея составѣ, есть способность родить хорошо-развитаго ребенка и дать ему естественную пищу въ теченіе естественнаго періода. Большинство плоскогрудыхъ дѣвушекъ, выносящихъ подавляющее ученіе, которому ихъ подвергаютъ, неспособны къ этому. Еслибы измѣрять ихъ плодовитость числомъ дѣтей, которыхъ онѣ въ состояніи выкормить безъ искусственной помощи, то онѣ оказались бы весьма неплодовитыми.

Воспроизведеніе стоитъ самцу такъ мало сравнительно съ самкою, что въ мужчинѣ антагонизмъ между Индивидуальностью и Генезисомъ лишь рѣдко отзывается уничтоженіемъ способности къ дѣторожденію, вслѣдствіе необыкновенной траты на тѣлесное упражненіе. Тѣмъ неменѣе есть факты, показывающіе, что это имѣетъ мѣсто въ крайнихъ случаяхъ. Мы читаемъ, что у древнихъ атлетовъ рѣдко бывали дѣти; и утверждаютъ, что такая же связь причины и слѣдствія приводитъ къ тѣмъ же результатамъ ихъ теперешнихъ представителей, — акробатовъ. Косвенно, эта истина, или вѣрнѣе обратная ей, повидимому признается тѣми, кто воспитываетъ людей для тѣлесныхъ упражненій,—они считаютъ необходимымъ настаивать на воздержаніи.

Трудно найти частныя доказательства того, что у мущинъ большая моз-

говая трата уменьшаетъ или уничтожаетъ воспроизводительную способность. Утверждаютъ, правда, что усиленное занятіе математикой, требущее крайняго сосредоточенія мысли, можетъ привести къ этому результату; также, что къ тому же приводитъ крайнее волненіе, возбуждаемое игрой. Далѣе замѣчено, что люди, отличающіеся необыкновенною умственною дѣятельностью, часто не оставляютъ по себѣ потомства. Но такого рода факты могутъ быть и иначе истолкованы. Воздѣйствіе мозга на тѣло такъ сильно,—отягощеніе нервной системы такъ способно наносить пораженія сердцу и производить разстройства пищеваренію, что замѣчаемая въ этихъ случаяхъ неспособность вѣроятно часто зависитъ скорѣе отъ общаго разстройства здоровья, чѣмъ отъ прямой траты, которою сопровождается неумѣренная дѣятельность. Такіе случаи находятся въ согласіи съ гипотезой; но насколько они служатъ ей положительною поддержкою, этого мы не можемъ сказать.

§ 368. Надо устранить здѣсь одно возраженіе. Могутъ замѣтить, что такъ какъ люди цивилизованныхъ расъ, среднимъ числомъ, по размѣрамъ крупнѣе людей многихъ нецивилизованныхъ расъ и такъ какъ они, вмѣстѣ съ тѣмъ, нѣсколько сложнѣе и дѣятельнѣе, то, въ силу утверждаемаго нами общаго закона, они должны бы менѣе давать потомства. Между тѣмъ нѣтъ доказательствъ, чтобы было такъ: а вообще повидимому бываетъ скорѣе наоборотъ.

На это мы отвѣтимъ, что еслибы остальныя условія были равны, то необходимо было бы признать, что эти высшія разновидности человѣка отличаются меньшею силою размноженія. Но другія условія неравны; а потому именно этому неравенству можно приписать кажущуюся аномалію. Мы уже видѣли, насколько домашнія животныя плодовитѣе дикихъ своихъ сородичей; и причины большей плодовитости абсолютной или относительной, которою отличается цивилизованный человѣкъ въ сравненіи съ дикарями, слѣдуетъ искать именно въ подобныхъ же условіяхъ.

Такъ есть различіе въ пищѣ. У Австралійцевъ, Фуэговъ и многихъ другихъ расъ, которыя можно было бы привести въ примѣръ слабой размножаемости, питаніе очевидно недостаточно. Описанія Ливингстона, Бэкера и другихъ служатъ ясными доказательствами крайней деплеціи въ нецивилизованныхъ людяхъ. Ихъ пища плоха, какъ по количеству такъ и по качеству. Дикіе плоды, насѣкомыя, личинки, черви и т. п., на которыхъ мы смотримъ съ отвращеніемъ, часто составляютъ значительную долю ихъ пищи. Многое изъ этой дрянной пищи поѣдается не свареннымъ; а кромѣ того у нецивилизованныхъ людей нѣтъ тѣхъ механическихъ приспособленій для приготовленія пищи и отбрасыванія безполезныхъ частей, которыя мы имѣемъ. Такъ что они питаются веществами мало-питательными, на разжевываніе и перевариваніе которыхъ расходуется больше. Далѣе, нецивилизованные люди безпорядочно питаются. За краткими періодами обилія слѣдуютъ долгіе періоды недостатка. И хотя, наѣдаясь до отвала, когда представляется возможность, они тѣмъ до нѣкоторой степени вознаграждаютъ будущія недостачи, однако результаты

продолжительнаго голода все-таки не могутъ быть нейтрализованы рѣдкими пиршествами. Вспомнивъ также, что дикари, по непредусмотрительности, часто трогаются съ мѣста лишь вынуждаемые голодомъ, мы смѣло можемъ признать, что ихъ питаніе плохо, — что даже въ бѣдныхъ классахъ цивилизованныхъ народовъ питаніе гораздо лучше, такъ какъ тутъ люди ѣдятъ черезъ правильные промежутки пищу, отъ которой отдѣлены непитательныя вещества, удобо-разжевываемую и перевариваемую, довольно хорошую качественно и, если не обильную по количеству, то по крайней мѣрѣ достаточную.

Далѣе, хотя цивилизованный человѣкъ, повидимому, потребляетъ въ мышечномъ дѣйствіи гораздо болѣе, чѣмъ дикари, и хотя вѣроятно, что нашему трудящемуся народу дневное возстановленіе стоитъ болѣе, однако весьма часто различіе не должно быть такъ велико, какъ это можно было бы подумать. Охота стòитъ большаго труда, и низшія расы много расходуютъ на разысканіе и добываніе безпорядочно разбросанной естественной пищи, которою они питаются по преимуществу. Естественно, что изъ отвращенія дикарей къ правильному труду мы выводимъ, что ихъ мышечная дѣятельность меньше нашей. Но это еще не необходимо вѣрно. Монотонный тяжелый трудъ, — вотъ чего они не могутъ выносить; но упражненія, сопряженныя съ возбужденіемъ, они способны выполнять въ такой же если не большей степени. Если мы вспомнимъ, что охотникъ, который добровольно лазитъ по крутымъ склонамъ за куропатками и оленями, счелъ бы несчастнымъ, еслибы его заставили тратить столько же усилій и времени въ работѣ заступомъ, то увидимъ, что дикарь, который представляетъ противоположность ремесленнику, тѣмъ неменѣе можетъ подлежать мышечной тратѣ, не слишкомъ отличающейся по количеству отъ той, которой подлежитъ ремесленникъ. Если прибавить къ этому, что на долю нецивилизованнаго человѣка выпадаетъ бòльшая физіологическая трата, вслѣдствіе отсутствія крова и защиты, что ему приходится то подвергаться значительно большей тратѣ теплоты, то много расходовать изъ-за раздражающихъ его насѣкомыхъ, — то увидимъ, что полная стоимость само-поддержанія у нецивилизованныхъ людей, вѣроятно, во многихъ случаяхъ немногимъ меньше, а иногда и больше, чѣмъ у насъ.

Такъ что, хотя среднимъ числомъ цивилизованные люди, вѣроятно, по размѣрамъ больше дикарей и, по крайней мѣрѣ въ отношеніи нервной системы, нѣсколько сложнѣе, а потому, при равенствѣ другихъ условій, должны бы давать менѣе потомства, однако другія условія такъ неравны, что, вполнѣ согласно съ общимъ закономъ, они должны давать болѣе потомства. Въ § 365 мы замѣтили, какъ у низшихъ животныхъ болѣе высокое развитіе иногда дѣлаетъ само-поддержаніе гораздо легче, открывая пути къ средствамъ, которыми прежде нельзя было пользоваться,—вслѣдствіе чего не уменьшается, а даже увеличивается размѣръ генезиса. И вотъ подобно этому въ человѣческихъ расахъ мы вправѣ ожидать, что тамъ, гдѣ за нѣсколько большею развитостью послѣдовали обычаи и искусства, сильно

облегчившіе жизнь, плодовитость можетъ нетолько не понизиться, но даже усилиться.

§ 369. Надо устранить еще одно возраженіе—однородное съ предыдущимъ и на которое можно дать отвѣтъ. Извѣстно, что есть люди, дѣятельность которыхъ, какъ тѣлесная, такъ и умственная, велики, но которые тѣмъ неменѣе обладаютъ дѣтородною силою нетолько неменьшею, но даже большею обыкновенной. Такъ какъ ихъ превосходства указываютъ на высшую степень развитія, то можно возразить, что, согласно теоріи, у такихъ людей размѣръ воспроизводительной дѣятельности долженъ бы быть меньше. Фактъ, что здѣсь, рядомъ съ большею способностью къ самоподдержанію, является и бо̀льшая способность къ распространенію расы, повидимому несогласимъ съ общимъ ученіемъ. Соглашеніе, однако, не представляетъ затрудненія.

Эти случаи аналогичны съ нѣкоторыми изъ вышеупомянутыхъ, гдѣ болѣе обильная пища одновременно увеличиваетъ особь и способность къ произведенію новыхъ особей; но рознятся отъ нихъ въ томъ, что вмѣсто лучшаго внѣшняго снабженія матеріялами мы имѣемъ здѣсь лучшее внутреннее пользованіе матеріялами. Существа одного и того же вида замѣтно разнятся добротностью сложенія. У одного есть какой-нибудь порокъ внутренностей, вызывающій слабость всѣхъ отправленій, а у другаго нѣкоторая особенность органическаго равновѣсія, нѣсколько высшее качество тканей, нѣкоторое обиліе или сила пищеварительныхъ соковъ, обезпечивающія системѣ постоянный обильный приливъ богатой крови, служащей одновременно какъ къ усиленію жизненной дѣятельности, такъ и къ увеличенію силы размноженія. Такія измѣненія, впрочемъ, совершенно независимы отъ измѣненія въ отношеніи между Индивидуальностью и Генезисомъ: это послѣднее остается неизмѣннымъ, такъ какъ оба увеличиваются или уменьшаются съ увеличеніемъ или уменьшеніемъ общаго имъ запаса матеріяловъ.

Примѣръ лучше разъяснитъ дѣло. Пусть топливо, сжигаемое въ движущей паровой машинѣ, выражаетъ потребляемую человѣкомъ пищу; паръ, идущій на производство движенія, пусть соотвѣтствуетъ той части потребленной пищи, которая идетъ на выполненіе отправленій и на дѣятельность человѣка; и пусть паръ, выходящій изъ предохранительнаго клапана, выражаетъ ту часть потребленной пищи, которая идетъ на размноженіе расы. При такихъ условіяхъ возможны нѣсколько различныхъ случаевъ. При равенствѣ другихъ обстоятельствъ, могутъ произойти измѣненія въ отношеніи количества пара, идущаго на приведеніе въ дѣйствіе машины, и пара, выходящаго черезъ предохранительный клапанъ. Измѣненіе отношенія можетъ быть или структурное или функціонное. Увеличивъ предохранительный клапанъ, или ослабивъ его пружину и уменьшивъ вмѣстѣ съ тѣмъ размѣры цилиндровъ, можно произвести конституціонно-малую двигательную силу и конституціонно-большое испусканіе выпускаемаго пара; и произведенная такимъ образомъ обратная измѣняемость будетъ соотвѣтствовать обратной измѣняемости Индивидуальности и Генезиса, которую мы видимъ въ различныхъ органическихъ типахъ. Далѣе, можетъ быть произведено и функціонное измѣ-

неніе отношеній. Если машина должна везти значительный грузъ, то потребленіе пара въ цилиндрахъ значительно уменьшитъ количество его, выходящее изъ предохранительнаго клапана; а если будетъ поддерживаться приэтомъ большая скорость, то выхожденіе пара изъ предохранительнаго клапана совершенно прекратится. Напротивъ, если скорость мала, то отношеніе между количествами выпускаемаго пара и пара потребляемаго двигательнымъ аппаратомъ возрастетъ; а если машина остановится, то весь паръ уйдетъ въ предохранительный клапанъ. Это обратное отношеніе соотвѣтствуетъ тому, которое, какъ мы указали, проявляется между Тратою и Генезисомъ въ видахъ, принадлежащихъ къ одному типу, но дѣятельности которыхъ различны, или же въ особяхъ того же вида не одинаково дѣятельныхъ. Но кромѣ этой обратной измѣняемости между количествами потребляемаго и выпускаемаго пара, вызванной структурно или функціонно, можно произвести еще въ обоихъ соотвѣтственныя измѣненія чрезъ измѣненіе количества производимаго пара, — измѣненіе, выполнимое различными путями. Вопервыхъ можно увеличить количество топлива, или улучшить его качество. При равенствѣ другихъ условій, слѣдствіемъ этого будутъ болѣе быстрое движеніе и большее выпусканіе пара; и это будетъ соотвѣтствовать тому одновременному увеличенію индивидуальной бодрости и воспроизводительной дѣятельности, которое причиняется въ животномъ увеличеніемъ количества или улучшеніемъ качества пищи. Вовторыхъ можно экономизировать производимый паръ. Можно уменьшить трату, зависящую отъ лучеиспусканія котла, покрывая его непроводящими веществами; вслѣдствіе чего одна часть того пара, который чрезъ это не подвергнется сгущенію, пойдетъ на увеличеніе работы, а другая прибавится къ пару, выходящему изъ клапана. Это измѣненіе соотвѣтствуетъ тому одновременному увеличенію тѣлесной бодрости и воспроизводительной способности, которое является въ животныхъ вслѣдствіе уменьшенія траты на поддержку температуры. Втретьихъ, можно посредствомъ усовершенствованій въ приборѣ, производящемъ паръ, получать больше пара изъ даннаго вѣса топлива. Усовершенствованіемъ нагрѣвающей поверхности или устройствомъ въ котлѣ стѣнокъ, быстрѣе проводящихъ тепло, или увеличеніемъ числа трубокъ, можно усилить поглощеніе тепла изъ выпускающей его горящей массы или раскаленныхъ газовъ; и избытокъ пара, произведенный этимъ избыткомъ тепла, пойдетъ, какъ прежде, на увеличеніе какъ двигательной силы, такъ и массы, выходящей изъ предохранительнаго клапана. И этотъ послѣдній случай одновременнаго измѣненія подобенъ тому, съ которымъ мы теперь имѣемъ дѣло,—случаю увеличенія индивидуальной траты и воспроизводительной энергіи, вслѣдствіе превосходства нѣкотораго органа, отъ котораго зависитъ пользованіе или сбереженіе матеріяловъ.

Очевидно, слѣдовательно, что увеличеніе траты на Генезисъ, или увеличеніе траты на Индивидуальность могутъ возникнуть однимъ изъ двухъ, совершенно различныхъ путей — или уменьшеніемъ враждебнаго расхода, или увеличеніемъ того запаса, изъ котораго идутъ оба расхода; и запутанность происходитъ только отъ того, что не различаютъ этихъ двухъ путей. Если

относительныя стоимости Генезиса и Индивидуальности выразить отношеніями 4-хъ къ 20-ти, то расходъ на генезисъ можетъ возрасти до 5, а расходъ на индивидуальность до 25, безъ всякаго измѣненія типа; достаточно благопріятныхъ условій или превосходства сложенія. Съ другой стороны, при неизмѣнности условій расходъ на генезисъ можетъ увеличиться съ 4-хъ до 5-и, посредствомъ пониженія расхода на индивидуальность съ 20-ти на 19,—причемъ измѣненіе отношенія можетъ быть или функціоннымъ и временнымъ, или структурнымъ и постояннымъ. И только въ послѣднемъ случаѣ можетъ оно служить примѣромъ той обратной измѣняемости степени развитія и степени родотворнаго разложенія, которую мы повсюду находили.

§ 370. Такимъ образомъ, нѣтъ основанія думать, чтобы законы размноженія, вѣрные для другихъ существъ, были бы неприложимы къ человѣку. Напротивъ, есть частные факты, которые, въ связи съ общими наведеніями, показываютъ, что эти законы прилагаются и къ нему. Отсутствіе въ нѣкоторыхъ случаяхъ прямыхъ доказательствъ, которыхъ можно было ожидать, объясняется вполнѣ, какъ мы видѣли, если всѣ дѣятели приняты во вниманіе. А нѣкоторые, повидимому противорѣчащіе факты, при разсмотрѣніи, оказываются принадлежащими къ другой категоріи и, будучи правильно истолкованы, оказываются согласными съ остальными.

Доказавъ согласіе фактовъ плодовитости человѣка съ общими законами размноженія, намъ остается теперь изслѣдовать, каковы будутъ послѣдствія постоянныхъ измѣненій въ природѣ человѣка и его обстоятельствъ. До сихъ поръ мы разсматривали только, какъ въ крайне высокомъ развитіи и крайне малой плодовитости человѣческаго рода проявляется обратная измѣняемость индивидуальности и генезиса въ одной изъ ея крайностей. Мы видѣли также, какъ въ человѣческомъ родѣ, подобно тому какъ въ другихъ родахъ, функціонно измѣняется быстрота размноженія измѣненіями въ условіяхъ. Но мы не разсмотрѣли, какъ измѣненіе строенія человѣка измѣняетъ его плодовитость. Вліяніе этого дѣятеля дотого тѣсно сопряжено съ вліяніями другихъ дѣятелей, болѣе важными въ настоящее время, что мы не можемъ отличить его. Здѣсь, если только мы рѣшаемся разсуждать, то должны разсуждать дедуктивно.

ГЛАВА XIII.

Человѣческое населеніе въ будущемъ.

§ 371. Всякій дальнѣйшій прогрессъ въ наиболѣе развитомъ изъ земныхъ существъ, человѣкѣ, долженъ быть по природѣ своей одинаковъ съ прогрессомъ вообще. Относительно строенія, онъ можетъ состоять либо въ большемъ интегрированіи, либо въ большемъ дифференцированіи, либо въ томъ и въ другомъ,—въ увеличеніи размѣра, или увеличеніи разнородности и опредѣленности, или сочетаніи того и другаго. Относительно отправленія, онъ можетъ состоять либо въ увеличеніи суммы дѣйствій, либо въ увеличеніи разнообразія дѣйствій, либо въ томъ и другомъ — въ увеличеніи производимаго замѣтнаго и незамѣтнаго движенія, или въ умноженіи рядовъ движеній и усложненіи, а также возрастаніи точности соподчиненія, или наконецъ въ увеличеніи одновременно количества, осложненности и точности движеній.

Опредѣляя это измѣненіе въ выраженіяхъ болѣе частнаго прогресса представляемаго организмами, мы можемъ сказать, что оно будетъ измѣненіемъ, еще болѣе приспособляющимъ подвижное равновѣсіе органическихъ дѣйствій. Какъ уже было указано въ «Основныхъ началахъ» § 133, «сохраненіе такого подвижнаго равновѣсія требуетъ обычнаго генезиса внутреннихъ силъ, соотвѣтствующихъ въ числѣ, направленіяхъ и количествѣ внѣшнимъ дѣйствующимъ силамъ,—т. е. генезиса столькихъ внутреннихъ отправленій, единичныхъ и сочетанныхъ, сколько предстоитъ встрѣтить отвѣтнымъ дѣйствіемъ внѣшнихъ единичныхъ и сочетанныхъ дѣйствій.» И было указано также, что «сложность строенія, сопровождающую уравновѣшеніе отправленій, можно опредѣлить какъ сложность, при которой имѣется столько спеціализованныхъ частей, сколько нужно для того, чтобы онѣ могли порознь, или совмѣстно, противодѣйствовать разрозненнымъ или соединеннымъ силамъ, среди которыхъ живетъ организмъ». Ясно, слѣдовательно, что такъ какъ всѣ несовершенства человѣка

въ его теперешнемъ состояніи, суть проявленія неспособности противостать нѣкоторымъ внѣшнимъ дѣйствіямъ, большею частію запутаннымъ, отдаленнымъ, неправильнымъ, которымъ онъ подлежитъ, то всякій дальнѣйшій шагъ предполагаетъ дальнѣйшія упорядоченія дѣйствій и сопровождающее ихъ осложненіе организаціи.

Или, еще болѣе спеціализируя понятіе о будущемъ прогрессѣ, мы можемъ разсматривать его какъ дальнѣйшее приближеніе къ завершенію того постояннаго приспособленія внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ, которое составляетъ жизнь. Въ I части этого труда, гдѣ было показано, что соотвѣтствіе между внутренними и внѣшними дѣйствіями, называемое жизнью, есть частный родъ того, что въ выраженіяхъ прогресса мы назвали подвижнымъ равновѣсіемъ, было вмѣстѣ съ тѣмъ показано, что степень жизни измѣняется со степенью соотвѣтственности. Поэтому высшее развитіе или высшая жизнь предполагаютъ такія измѣненія человѣческой природы, при которыхъ существующія соотвѣтствія сдѣлаются болѣе точными, или установятся новыя, дополнительныя соотвѣтствія, или и то и другое. Въ отвѣтъ на сочетаніе явленій рѣдкихъ, отдаленныхъ, мало имѣющихъ до насъ отношенія, или запутанныхъ, отъ которыхъ мы терпимъ или которыя не приносятъ намъ пользы, должно явиться новое сочетаніе идей и дѣйствій, сообразно комбинированныхъ и соразмѣренныхъ: должно произойти увеличеніе знанія, или ловкости, или силы, или всѣхъ ихъ. А чтобы могло осуществиться это болѣе экстенсивное, болѣе разнообразное и точное соподчиненіе дѣйствій, должна явиться организація еще болѣе разнородная и опредѣленная.

§ 372. Прежде чѣмъ идти далѣе, разсмотримъ, въ какомъ частномъ направленіи можно ожидать проявленія этого дальнѣйшаго прогресса, этой высшей жизни, этого высшаго соподчиненія дѣйствій.

Будетъ ли это въ силѣ? Вѣроятно нѣтъ, въ сколько-нибудь значительной мѣрѣ. Грубая сила постоянно замѣняется механическими приспособленіями, и несомнѣнно это будетъ продолжаться и впредь. Хотя въ настоящее время самосохраненіе въ цивилизованныхъ націяхъ въ значительной мѣрѣ обусловливается силою членовъ, и такъ вѣроятно будетъ продолжаться, пока будутъ продолжаться войны, однако прогрессивное приспособленіе къ такому соціальному быту, который долженъ будетъ наконецъ положить конецъ войнамъ, оставитъ количество мышечной силы приспособляться къ потребностямъ мирнаго положенія. Хотя, принимая все во вниманіе, нѣтъ основанія думать, чтобы тогда могла требоваться меньшая мышечная сила, чѣмъ теперь, однако не видно основанія, почему бы могло требоваться ея болѣе.

Будетъ ли это въ быстротѣ и проворствѣ? Вѣроятно нѣтъ. Въ дикаряхъ это необходимые элементы способности поддержанія жизни; но въ цивилизованномъ человѣкѣ они помогаютъ самосохраненію въ весьма малой степени, и не предвидится такого обстоятельства, которое могло бы необходимо вызвать увеличеніе ихъ. Помощью игръ и гимнастическихъ состязаній, эти свойства дѣйствительно могутъ быть искусственно усилены; но никакое искусствен-

ное усиленіе, если ему не дается соотвѣтственнаго преимущества, не можетъ продолжаться постоянно; ибо, при равенствѣ другихъ условій, особи и общества, которыя станутъ употреблять тѣ же количества энергіи способами болѣе дѣйствительными въ жизни, должны будутъ мало по малу взять верхъ.

Будетъ ли это въ механической ловкости, т. е. въ лучшемъ соподчиненіи сложныхъ движеній? Весьма вѣроятно, что до нѣкоторой степени такъ. Неловкость постоянно является причиной поврежденій и смерти. Сверхъ того, сложныя орудія, постоянно вводимыя въ употребленіе цивилизаціею, требуютъ все большей деликатности въ обращеніи съ ними. Всѣ искусства, промышленныя и эстетическія, по мѣрѣ ихъ дальнѣйшаго развитія, требуютъ соотвѣтственнаго развитія хватательныхъ и исполнительныхъ способностей,— развитіе тѣхъ и другихъ неизбѣжно дѣйствуетъ и воздѣйствуетъ другъ на друга.

Будетъ ли это въ разумѣ? Несомнѣнно, въ обширныхъ размѣрахъ. Для дальнѣйшаго движенія въ этомъ направленіи открыто весьма обширное поле, и запросъ очень силенъ. Наша жизнь повсемѣстно сокращается нашимъ невѣжествомъ. Въ достиженіи полнаго знанія нашей собственной природы и природы окружающихъ вещей—въ опредѣленіи тѣхъ обстоятельствъ нашего существованія, съ которыми мы должны сообразоваться, и въ открытіи средствъ сообразоваться съ ними при всѣхъ измѣненіяхъ временъ года и условій, — мы имѣемъ обширное поприще для умственнаго прогресса.

Будетъ ли это въ нравственности, т. е. въ большей силѣ самоуправленія? Также въ обширныхъ размѣрахъ: быть можетъ даже гораздо болѣе обширныхъ. Честное поведеніе обыкновенно бросается болѣе изъ-за недостатка воли, чѣмъ знанія. Чтобы должнымъ образомъ согласовать сложныя дѣйствія, изъ которыхъ слагается человѣческая жизнь въ ея цивилизованной формѣ, требуется не одна только посылка — опредѣленіе истиннаго пути, но другая еще, — достаточный импульсъ, чтобы слѣдовать этому пути. И если припомнить наши ежедневныя неудачи въ исполненіи много разъ принятыхъ рѣшеній, то увидимъ, что не недостатокъ необходимаго предвидѣнія, а скорѣе недостатокъ необходимаго желанія, бываетъ главною причиною дурнаго поступка. Необходимо дальнѣйшее обогащеніе тѣми чувствами, которыя развиваетъ въ насъ цивилизація, — чувствами, соотвѣтствующими потребностямъ соціальнаго быта, — побужденіями, находящими удовлетвореніе въ выпадающихъ на нашу долю обязанностяхъ, чтобы прекратить преступленія, излишества, болѣзни, непредусмотрительность, безчестность и жестокости, теперь такъ сокращающія продолжительность жизни.

Разсматривая такимъ образомъ различныя возможности и стараясь опредѣлить, въ какомъ направленіи вѣроятно произойдетъ установленіе болѣе полнаго подвижнаго равновѣсія, лучшее приспособленіе внутреннихъ воздѣйствій къ внѣшнимъ, болѣе совершенное соподчиненіе дѣйствій, мы приходимъ къ заключенію, что оно должно произойти преимущественно въ направленіи высшаго умственнаго и нравственнаго развитія.

§ 373. Къ этому же заключенію неизбѣжно приходимъ мы изслѣдуя причины, которыя должны произвести такіе результаты. Въ человѣкѣ также, какъ во всякомъ другомъ существѣ, нѣтъ основанія допустить, чтобы развитіе могло раньше или впослѣдствіи имѣть мѣсто самопроизвольно. Въ прошедшемъ, настоящемъ и будущемъ всѣ видоизмѣненія, функціонныя и органическія, были, суть и будутъ ближайшими или отдаленными слѣдствіями окружающихъ условій. Каковы же тѣ измѣненія въ окружающемъ, къ которымъ человѣческій организмъ, прямымъ или косвеннымъ уравновѣшеніемъ, приспособлялся, приспособляется и будетъ припособляться? И какъ они неизбѣжно обусловливаютъ высшій прогрессъ организма?

Цивилизація, которой вездѣ предшествуетъ увеличеніе населенія и слѣдствіемъ которой всюду является уменьшеніе нѣкоторыхъ разрушающихъ расу силъ, дальнѣйшимъ своимъ слѣдствіемъ имѣетъ увеличеніе нѣкоторыхъ другихъ, разрушающихъ расу силъ. Опасность смерти отъ хищныхъ животныхъ убываетъ съ увеличеніемъ численности людей. Хотя, разсѣеваясь по землѣ и раздѣляясь на племена, люди сами становятся дикими звѣрями относительно другъ друга, однако опасность смерти и отъ этой причины уменьшается съ соединеніемъ племенъ въ націи. Но есть опасность не уменьшающаяся, а именно та, которая зависитъ отъ самаго умноженія членовъ общества,—опасность отъ недостатка пищи. Если человѣческая природа останется неизмѣнною, то смертность отъ этой причины должна будетъ среднимъ числомъ возрастать, по мѣрѣ размноженія человѣческихъ существъ. Чтобы она не возрасла, необходимо, чтобы умножалось и количество пищи, а это предполагаетъ нѣкоторое измѣненіе въ человѣческихъ привычкахъ, выработанное гнетомъ нуждъ. Вотъ, слѣдовательно, постоянный поводъ къ измѣненіямъ, для цивилизованныхъ людей. Хотя, съ одной стороны, сила его дѣйствія постоянно умѣряется увеличеніемъ производства пищи, но, съ другой стороны, она постоянно усиливается увеличеніемъ численности особей. Очевидно, что единственнымъ стимуломъ для выработки бо́льшаго числа необходимыхъ вещей человѣческому роду могутъ служить только потребности избыточныхъ членовъ: еслибы запросъ не превышалъ запаса, то не было бы побужденія увеличить этотъ запасъ. И очевидно, что этотъ избытокъ спроса не можетъ прекратиться: сгущеніе населенія, котораго онъ служитъ указаніемъ, не можетъ быть устранено. Хотя эмиграція, появляющаяся когда сгущеніе доходитъ до извѣстной силы, можетъ произвести временное его ослабленіе; но, такъ какъ этимъ путемъ должны заселиться всѣ годныя для обитанія страны, то въ концѣ концовъ слѣдуетъ, что сгущеніе, гдѣ бы оно ни произошло, когда-нибудь да проявится во всей своей силѣ.

Это постоянное увеличеніе населенія свыше средствъ пропитанія порождаетъ, слѣдовательно, вѣчную потребность въ ловкости, умѣ и самоконтролированіи,—требуетъ слѣдовательно постояннаго ихъ упражненія и роста. Каждое промышленное усовершенствованіе одновременно есть продуктъ высшей формы человѣчества, и требуетъ высшей же его формы для своего приведенія въ

исполненіе. Каждое новое приложеніе науки къ искусствамъ есть внесеніе бо̀льшаго ума въ удовлетвореніе нашихъ потребностей; и требуетъ дальнѣйша гопрогресса ума. Чтобы получить больше продуктовъ съ своего акра, фермеръ долженъ изучать химію, принять новыя механическія приспособленія и, умноженіемъ оборотовъ, воздѣлывать какъ свои собственныя силы, такъ и силы своихъ рабочихъ. Чтобы удовлетворить требованіямъ рынка, мануфактурный производитель постоянно совершенствуетъ свои старыя машины и изобрѣтаетъ новыя; и выгодами большей заработной платы побуждаетъ рабочихъ къ пріобрѣтенію большей ловкости. Каждодневное дальнѣйшее развѣтвленіе торговыхъ предпріятій вызываетъ въ купцѣ потребность бо̀льшихъ знаній и умѣнья дѣлать болѣе сложные разсчеты; а уменьшеніе барышей судовладѣльца заставляетъ его строить суда болѣе научно, выбирать болѣе умныхъ капитановъ и лучшій экипажъ. И всегда первоначальною причиною является сгущеніе населенія. Еслибы оно не вызывало этихъ состязаній, то на жизненныя обязанности не расходовалось бы каждодневно все больше и больше мысли и энергіи; и не было бы возростанія умственной силы. Трудность добыть себѣ пропитаніе равнымъ образомъ побуждаетъ и къ тому, чтобы дать высокое воспитаніе дѣтямъ, а также къ тому, чтобы взрослые учились дальше. У матери она порождаетъ предусмотрительность, экономность и искусное веденіе хозяйства; у отца—трудовые дни и постоянное самоотверженіе. Ничто кромѣ нужды не въ состояніи заставить человѣка подчиниться этимъ порядкамъ; и ничто кромѣ этихъ порядковъ не можетъ производить постояннаго совершенствованія.

Въ этомъ случаѣ, какъ и во многихъ другихъ, Природа обезпечиваетъ каждый дальнѣйшій шагъ рядомъ попытокъ, которыя постоянно повторяются, и не могутъ не повторяться, пока успѣхъ не будетъ полный. Весь родъ человѣческій поочередно подвергается описаннымъ порядкамъ; онъ можетъ двигаться впередъ или нѣтъ; но, по природѣ вещей, только тѣ окончательно выживаютъ, которые дѣйствительно движутся впередъ. Ибо, по необходимости, тѣ семейства и расы, которыхъ это увеличеніе затрудненій въ добываніи пропитанія не стимулируетъ къ усовершенствованіямъ въ производствѣ,—т. е. къ большей умственной дѣятельности,—находятся на открытой дорогѣ къ угасанію; и въ концѣ концовъ ихъ мѣсто должны заступить тѣ, которыхъ это давленіе стимулируетъ. Фактическое подтвержденіе этой истины мы недавно видѣли въ Ирландіи. И здѣсь, дѣйствительно, безъ дальнѣйшихъ поясненій, видно, что преждевременная смерть, во всѣхъ ея формахъ и ото всѣхъ ея причинъ, не можетъ не дѣйствовать въ томъ же направленіи. Ибо, такъ какъ преждевременно умерщвляемы должны быть, въ большинствѣ случаевъ, тѣ, въ которыхъ способность самосохраненія наименьшая, то неизбѣжно слѣдуетъ, что у оставшихся для продолженія расы способность самосохраненія должна быть наиболѣе развита, — они должны быть избранные своего поколѣнія. Такъ что, какія бы опасности ни грозили существованію, зависящія ли отъ избытка плодовитости, или отъ чего-нибудь другаго, — ясно, что непрестанное упражненіе способностей,

нужное для борьбы съ ними, и смерть людей, неспособныхъ къ такой борьбѣ, обезпечиваютъ постоянный прогрессъ ловкости, ума и самообладанія—лучшее координированіе дѣйствій,—болѣе полную жизнь †).

§ 374. Положеніе, къ которому мы пришли, есть слѣдовательно то, что избытокъ плодовитости, при посредствѣ постоянно производимыхъ имъ измѣненій въ окружающемъ человѣка, самъ есть причина дальнѣйшаго развитія человѣка; и ясно, что изъ того слѣдуетъ послѣдствіе, что производимое такимъ образомъ дальнѣйшее развитіе человѣка само неизбѣжно ведетъ къ уменьшенію плодовитости.

Будущій прогрессъ цивилизаціи, который должно произвести постоянное увеличеніе населенія, будетъ сопровождаться увеличеніемъ стоимости Индивидуальности какъ въ структурномъ, такъ и въ функціонномъ отношеніи, особенно же въ отношеніи нервнаго строенія и отправленія. Мирной борьбѣ за существованіе въ обществахъ, постоянно сгущающихся и осложняющихся, должно сопутствовать увеличеніе массы, сложности и дѣятельности большихъ нервныхъ центровъ. Бо́льшая сумма возбужденій,—необходимый источникъ энергіи для людей, которымъ приходится удерживать свое мѣсто и воспитывать свои семьи при постоянно усиливающемся состязаніи, — при равенствѣ другихъ

---

†) Значительная часть этой главы приведена здѣсь въ своей первоначальной формѣ; а этотъ параграфъ буквально перепечатанъ изъ «Westminster Review», за апрѣль 1852, гдѣ впервые были изложены взгляды, развитые въ этой части сочиненія. Этотъ параграфъ показываетъ, какъ близко можно подойти къ обширному обобщенію, не замѣчая того. Хотя существованіе естественнаго подбора признано здѣсь, и хотя ему приписано большое участіе въ развитіи высшаго типа, однако данное о немъ здѣсь понятіе отнюдь не должно быть смѣшиваемо съ тѣмъ, которое м-ръ Дарвинъ выработалъ съ такимъ замѣчательнымъ искусствомъ и которое онъ подтвердилъ такимъ обширнымъ запасомъ фактовъ. Вопервыхъ, естественный подборъ описанъ здѣсь какъ процессъ, только споспѣшествующій непосредственному приспособленію — какъ начало, только помогающее прогрессу, сохраненіемъ особей, въ которыхъ вызванныя отправленіями видоизмѣненія совершились наиболѣе успѣшно. Вовторыхъ, здѣсь и слѣда нѣтъ той идеи, что естественный подборъ можетъ, дѣйствуя совмѣстно съ указанною причиною, или съ другими, произвести расхожденія строенія; и, понятно, что при отсутствіи этой идеи не подразумѣвается даже, чтобы естественный подборъ имѣлъ какое-либо отношеніе къ происхожденію видовъ. Наконецъ здѣсь нѣтъ и помину о самомъ главномъ дѣятелѣ измѣненія — «самопроизвольной измѣнчивости, или случайной, какъ мы можемъ иначе назвать ее. Хотя я полагаю, что употребленіе и неупотребленіе суть гораздо болѣе могучія причины видоизмѣненія организмовъ, чѣмъ это полагаетъ м-ръ Дарвинъ, — хотя изслѣдованіемъ частностей я былъ приведенъ къ убѣжденію, что прямое уравновѣшеніе играло болѣе значительную роль, чѣмъ я самъ нѣкогда думалъ; однако я считаю, что м-ръ Дарвинъ несомнѣнно доказалъ, что значительная часть фактовъ — быть можетъ наибольшая — объяснима только какъ результатъ выживанія особей, уклонившихся какимъ-нибудь косвенно-вызваннымъ путемъ отъ прародительскаго типа. Такимъ образомъ въ предыдущемъ параграфѣ только мимоходомъ признано существованіе избирательнаго процесса; но въ немъ не обнаружено даже подозрѣнія о громадности количества его результатовъ, или объ условіяхъ, при которыхъ выработалась значительная часть его результатовъ.

условій, соотносительна большему мозгу. Высшія чувства, предполагаемыя лучшимъ самообладаніемъ, которое одно въ лучшемъ обществѣ можетъ сдѣлать особь способною оставить прочное потомство, при равенствѣ другихъ условій, соотносительны болѣе сложному мозгу; и тоже слѣдуетъ сказать о болѣе многочисленныхъ, болѣе разнообразныхъ, болѣе общихъ и болѣе абстрактныхъ мысляхъ, потребность въ которыхъ для успѣшной жизни должна возрастать по мѣрѣ совершенствованія общества. А генезисъ бо̀льшаго количества чувства и мысли, въ мозгу, отличающемся такимъ образомъ бо̀льшими размѣрами и болѣе развитымъ построеніемъ, при равенствѣ другихъ условій, соотносителенъ большему расходованію нервной ткани и большему потребленію матеріяловъ для ея возстановленія. Такъ что и по первоначальной стоимости построенія и по наибольшей стоимости работы, нервная система должна лечь болѣе тяжелымъ налогомъ на организмъ. Уже мозгъ цивилизованнаго человѣка почти на тридцать процентовъ больше мозга дикаря. Уже онъ представляетъ большую разнородность—особенно въ распредѣленіи изгибовъ. А потому мы заключаемъ, что и въ будущемъ будутъ имѣть мѣсто измѣненія, подобныя этимъ измѣненіямъ, происшедшимъ подъ вліяніемъ цивилизованной жизни.

Но всюду и всегда развитіе враждебно воспроизводительному разложенію. Въ чемъ бы оно ни состояло, — въ возрастаніи ли органовъ, служащихъ для самоподдержанія, въ увеличеніи сложности ихъ строенія, или въ увеличеніи ихъ дѣятельности, — всегда отвлеченіе потребныхъ для этого матеріяловъ влечетъ уменьшеніе запаса матеріяловъ для поддержанія расы. И мы видѣли, что по всей вѣроятности антагонизмъ между Индивидуальностью и Генезисомъ становится особенно великъ, когда дѣло касается нервной системы, вслѣдствіе дороговизны нервнаго строенія и отправленія. Въ § 346 было указано на вѣроятную связь между высокимъ мозговымъ развитіемъ и сильнымъ запаздываніемъ половой зрѣлости; а въ §§ 366, 367 было подтверждено фактами, что тамъ, гдѣ плодовитость особенно велика, умъ лѣнивъ, и что если въ періодъ воспитанія слишкомъ много расходуется на умственныя дѣйствія, то за этимъ часто слѣдуетъ полная или частная неплодовитость. Поэтому дальнѣйшее развитіе человѣка отличается тою особенностью, что оно, повидимому болѣе всякаго другаго, должно произвести упадокъ воспроизводительной способности.

Впрочемъ, отнюдь не слѣдуетъ думать, чтобы высшее нервное развитіе и бо̀льшая трата въ нервномъ дѣйствіи, описанныя здѣсь какъ результатъ увеличенія численности, а затѣмъ—какъ помѣха этому увеличенію, предполагали болѣе сильное напряженіе, — тяжелую умственную жизнь. Указанное нами возрастаніе силы ума и желаній и ихъ дѣятельности совершится путемъ малыхъ приращеній, органическихъ самопроизвольныхъ и пріятныхъ. Подобно тому, какъ обладающіе большимъ мозгомъ Европейцы, даже не имѣя въ томъ необходимости, охотно пускаются въ такія предпріятія и дѣятельности, за которыя дикарь не возьмется даже для удовлетворенія насущныхъ потребностей; такъ и ихъ одаренные еще бо̀льшимъ мозгомъ потомки будутъ нахо-

дить еще больше удовольствія на поприщахъ, требующихъ еще большей мозговой траты. Этотъ усиленный запросъ на матеріялы для установленія и выполненія психическихъ отправленій, сдѣлается конституціоннымъ запросомъ. Типъ постепенно будетъ такъ измѣняться, что болѣе развитая нервная система будетъ, для своей нормальной и непринужденной дѣятельности, неотразимо притягивать изъ общаго запаса большее количество питанія; а вслѣдствіе этого, увеличивая напряженность, полноту и продолжительность индивидуальной жизни, она въ тоже время будетъ неизбѣжно уменьшать запасъ, который могъ бы пойти на произведеніе новыхъ жизней, — которыхъ уже не будетъ нужно въ такомъ большомъ числѣ.

Хотя несомнѣнно, что дѣйствіе этого процесса будетъ встрѣчать помѣхи и будетъ видоизмѣняться въ будущемъ, какъ это было въ прошедшемъ, облегченіемъ существованія, вносимымъ цивилизаціею, однако онъ чрезъ это ничего иного не потерпитъ, кромѣ временныхъ перерывовъ. Сколько бы ни совершенствовались промышленныя искусства, все-таки долженъ быть предѣлъ усовершенствованію; между тѣмъ какъ, при размноженіи численно превосходящемъ смертность, населеніе постоянно должно идти по пятамъ производства. Такъ что, хотя въ первыхъ стадіяхъ цивилизаціи можетъ увеличиваться количество пищи, при одномъ и томъ же данномъ количествѣ труда, но должно наступить время, когда это отношеніе станетъ обратнымъ и когда каждое новое приращеніе пищи будетъ добываться количествомъ труда бо́льшимъ, чѣмъ пропорціональнымъ ему: и эта непропорціональность будетъ возрастать все болѣе и болѣе, а воспроизводительная сила убывать.

§ 375. Теперь остается только разсмотрѣть, къ какому предѣлу стремится этотъ прогрессъ. Покуда плодовитость расы съ избыткомъ уравновѣшиваетъ количество смертей, населеніе должно возрастать. Покуда населеніе продолжаетъ увеличиваться, борьба за средства существованія усиливается. А покуда она усиливается, должно происходить дальнѣйшее умственное развитіе, а съ нимъ дальнѣйшее уменьшеніе плодовитости. Такимъ образомъ измѣненіе не можетъ прекратиться до тѣхъ поръ, пока быстрота размноженія не сдѣлается совершенно равною быстротѣ вымиранія, т. е. покуда, среднимъ числомъ, каждая пара не будетъ имѣть лишь столькихъ дѣтей, сколько нужно для произведенія новаго поколѣнія способныхъ къ дѣторожденію взрослыхъ, равныхъ по числу предыдущему поколѣнію. Съ перваго взгляда можетъ показаться, что изъ этого слѣдуетъ, что всякая пара наконецъ будетъ лишь въ рѣдкихъ случаяхъ производить болѣе чѣмъ двухъ потомковъ; но достаточно небольшаго размышленія, чтобъ увидѣть, что такая степень плодовитости меньше той, которая когда-либо можетъ быть достигнута.

Предположивъ, что солнечный свѣтъ и теплота, отъ которыхъ зависитъ вся земная жизнь, будутъ попрежнему доставляться въ достаточномъ количествѣ, въ теченіе періода достаточно долгаго для того, чтобы могъ совершиться разсматриваемый нами прогрессъ вполнѣ, мы все-таки должны помнить, что есть нѣкоторыя медленныя астрономическія и геологическія из-

мѣненія, которыя должны помѣшать тому полному приспособленію человѣческой природы къ окружающимъ дѣйствіямъ, которое допустило бы такое пониженіе силы размноженія. Какъ уже выше было указано (§ 148), каждое полушаріе проходитъ въ 21000 лѣтъ черезъ циклъ временъ умѣренныхъ и крайнихъ по теплу и холоду — причемъ сами эти измѣненія то усиливаются, то нѣсколько умѣряются въ теченіе еще болѣе долгихъ цикловъ; и мы видѣли, что это причиняетъ постоянные отливы и приливы видовъ на различныхъ частяхъ земной поверхности. Далѣе, путемъ медленныхъ, но неизбѣжныхъ геологическихъ измѣненій, особенно поднятій и пониженій, видоизмѣняются климатъ и физическія свойства каждаго отдѣльнаго мѣстообитанія, причемъ разрушаются старыя мѣстообитанія и образуются новыя. Мы указали, что это также постоянно вызываетъ миграціи, а слѣдовательно измѣненія окружающаго. Но хотя человѣческая раса болѣе всѣхъ другихъ отличается способностью противодѣйствовать внѣшнимъ измѣненіямъ, однако есть предѣлы этой способности; и даже еслибы не было такихъ предѣловъ, то измѣненія все-таки не могли бы не произвести вліянія косвенно, если не прямо. Если, какъ считаютъ вѣроятнымъ, эти астрономическіе циклы производятъ періодическіе ледниковые періоды, въ каждомъ полушаріи, то части земли, въ одно время густо заселенныя, въ другое должны оказываться почти совершенно пустынными, и наоборотъ. Геологически-вызванныя измѣненія климата и поверхности должны производить дальнѣйшія медленныя перераспредѣленія населенія; другіе притоки населенія къ различнымъ областямъ и отъ нихъ будутъ необходимо вызваны возникновеніемъ послѣдовательныхъ центровъ болѣе высокой цивилизаціи. Слѣдовательно, человѣческій родъ не можетъ не подвергаться всегда измѣненіямъ въ условіяхъ, физическихъ и нравственныхъ, аналогичнымъ съ тѣми, которымъ онъ подвергался до настоящаго времени. Такія измѣненія могутъ стать слабѣе и менѣе рѣзкими; но они никогда не могутъ прекратиться. А если они никогда не могутъ прекратиться, то никогда не можетъ совершиться полнаго приспособленія человѣческой природы къ условіямъ существованія. Чтобы установилось то полное соотвѣтствіе между внутренними и внѣшними дѣйствіями, въ которыхъ заключается высшая жизнь и наибольшая способность самосохраненія, необходимо продолжительное общеніе между организмомъ и неизмѣнными обстоятельствами. Если внѣшнія отношенія измѣняются въ то время, когда внутреннія отношенія приспособляются къ нимъ, то приспособленіе никогда не станетъ полнымъ. А при отсутствіи точнаго приспособленія не можетъ существовать той теоретически высшей способности самосохраненія, которой должна была бы соотвѣтствовать теоретически-низшая воспроизводительная способность.

Вслѣдствіе этого, хотя количество преждевременныхъ смертей можетъ наконецъ сильно уменьшиться, однако оно никогда не понизится дотого, чтобы среднее количество потомковъ каждой пары могло спуститься до двухъ. Возможно, что предѣломъ будетъ нѣкоторое число между двумя и тремя, — число, которое впрочемъ вѣроятно не будетъ совершенно постоянно, а

будетъ то нѣсколько увеличиваться, то нѣсколько уменьшаться, согласно съ тѣмъ, какъ измѣненія въ физическихъ и соціальныхъ условіяхъ будутъ увеличивать или уменьшать стоимость самосохраненія.

Какъ бы то ни было, очевидно, что въ концѣ концовъ тѣснота населенія и зло, которымъ она сопровождается, исчезнутъ; и настанетъ такой порядокъ дѣлъ, что отъ каждой особи не будетъ требоваться ничего кромѣ нормальной и пріятной дѣятельности. Прекращеніе ослабленія плодовитости предполагаетъ развитіе нервной системы; а это предполагаетъ, что нервная система стала въ уровень со всѣмъ, что отъ нея требуется,—что ей ничего не предстоитъ дѣлать сверхъ того, что естественно для нея. Но это упражненіе способностей не больше естественнаго, и составляетъ удовольствіе. Въ концѣ концовъ, слѣдовательно, для добыванія пропитанія и выполненія всѣхъ родительскихъ и общественныхъ обязанностей, потребуется именно тотъ родъ и то количество дѣйствія, которое необходимо для здоровья и счастія.

Необходимый антагонизмъ между индивидуальностью и генезисомъ нетолько, слѣдовательно, выполняетъ въ точности апріорическій законъ сохраненія расы, во всѣхъ организмахъ отъ монады до человѣка, но обезпечиваетъ также конечное достиженіе высшей формы этого сохраненія, формы, при которой продолжительность жизни становится возможно большею, а число рожденій и смертей возможно меньшимъ. Этотъ антагонизмъ не можетъ не выработать результатовъ, которые, какъ мы видимъ, онъ вырабатываетъ. Избытокъ плодовитости самъ сдѣлалъ процессъ цивилизаціи неизбѣжнымъ; а процессъ цивилизаціи неизбѣжно долженъ уменьшить плодовитость, и наконецъ уничтожить ея излишество. Онъ произвелъ первоначальное разсѣяніе расъ. Онъ побудилъ человѣка оставить хищническія привычки и взяться за земледѣліе. Онъ повелъ къ расчищенію земной поверхности. Онъ породилъ соціальный бытъ; сдѣлалъ неизбѣжною соціальную организацію и развилъ соціальныя чувства. Онъ побуждалъ къ прогрессивнымъ усовершенствованіямъ производства, къ увеличенію искусности и ума. Онъ ежедневно приводитъ насъ въ болѣе тѣсное соприкосновеніе и взаимно-зависимыя отношенія. А, наконецъ, заселивъ по необходимости земной шаръ должнымъ населеніемъ и доведя всѣ его части, годныя для обитанія, до высшей степени обработанности,—приведя всѣ процессы, клонящіеся къ удовлетворенію человѣческихъ нуждъ, къ совершенству,—развивши вмѣстѣ съ тѣмъ умъ до совершенной компетентности въ своемъ дѣлѣ, а чувства до полной приспособленности къ соціальному быту,—совершивъ все это, сгущеніе населенія, постепенно закончивъ свое дѣло, должно вмѣстѣ съ тѣмъ постепенно само положить себѣ конецъ.

§ 376. Заканчивая нашу аргументацію, не упустимъ изъ виду само-достаточности этихъ всемірныхъ процессовъ, которыми выработаны достигнутые до сихъ поръ результаты и которые, какъ можно предполагать, выработаютъ и эти будущіе результаты.

Прогрессъ во всѣхъ его проявленіяхъ, общихъ и частныхъ, есть приближеніе къ равновѣсію. Мы видѣли, что теоретическій предѣлъ, къ которому при-

ближается интегрированіе и дифференцированіе каждаго аггрегата, есть состояніе равновѣсія между всѣми силами, дѣйствію которыхъ подвергаются его части, и силами, которыя противопоставляются этими частями («Основн. нач.» § 130). Мы видѣли также, что органическій прогрессъ есть приближеніе къ подвижному равновѣсію, совершенно приспособленному къ внѣшнимъ дѣйствіямъ.

Было указано, что въ цивилизованномъ человѣкѣ происходитъ еще новый классъ уравновѣшеній—между его личными дѣйствіями и дѣйствіями образуемыхъ имъ обществъ («Основн. Нач.» § 135). Соціальныя ограниченія и потребности постоянно измѣняютъ его дѣятельность, а слѣдовательно его природу; а по мѣрѣ того какъ природа его измѣняется, соціальныя ограниченія и потребности подвергаются болѣе или менѣе переприспособленію. Здѣсь, какъ организмъ, такъ и условія подвергаются измѣненіямъ; а чрезъ постепенное ихъ соглашеніе совершается приближеніе къ равновѣсію.

Затѣмъ, въ настоящемъ сочиненіи мы видѣли, что въ каждомъ видѣ устанавливается само собою сложное равновѣсіе между совокупностью разрушающихъ и совокупностью сохраняющихъ расу силъ,—равновѣсіе, которое предполагаетъ, что тамъ, гдѣ способность къ сохраненію индивидуальной жизни мала, способность къ ея размноженію велика, и наоборотъ. Откуда слѣдуетъ, что прогрессивная выработка расы, находящейся въ большемъ равновѣсіи съ окружающимъ, есть вмѣстѣ съ тѣмъ выработка такой расы, въ которой совершается соотносительное приближеніе къ равновѣсію между числомъ вновь образуемыхъ особей и числомъ выживающихъ и размножающихъ.

Конечный результатъ, на который слѣдуетъ обратить вниманіе, есть тотъ, что въ человѣкѣ всѣ эти уравновѣшенія между сложеніемъ и условіями, между строеніемъ общества и природою его членовъ, между плодовитостью и смертностью, одновременно приближаются къ общей кульминаціонной точкѣ. Человѣкъ, приближаясь къ равновѣсію между его природою и постоянно измѣняющимися условіями его неорганическаго окружающаго, а также къ равновѣсію между его природою и всѣми требованіями соціальнаго быта, въ тоже время приближается къ такому низшему предѣлу плодовитости, при которомъ равновѣсіе населенія поддерживалось бы нарожденіемъ лишь столькихъ дѣтей, сколько уносится смертью въ старости. Численныя, соціальныя органическія измѣненія должны своимъ взаимнодѣйствіемъ непрестанно работать на установленіе состоянія гармоніи, состоянія, гдѣ каждый изъ факторовъ въ точности равенъ своему дѣйствію. И этотъ высшій постижимый результатъ долженъ вырабатываться путемъ того же самаго всемірнаго процесса, который проявляется въ каждомъ простѣйшемъ органическомъ дѣйствіи.

КОНЕЦЪ.

ПРИЛОЖЕНІЕ А.

Замѣщеніе у растеній осевыхъ органовъ листовыми.

Прилагаю здѣсь доказательства, на которыя я сослался въ § 190. Наиболѣе многочисленныя и поразительныя встрѣчены мною между зонтичными (Umbelliferae). Уродливости, имѣющія означенный смыслъ, часто встрѣчаются у обыкновеннаго борщевика — такъ часто, что онѣ должны быть знакомы каждому ботанику; кромѣ того много вырожденій, имѣющихъ то же самое значеніе, встрѣчается у дикаго дудника. Оставивъ въ сторонѣ множество менѣе знаменательныхъ случаевъ, я ограничусь только двумя.

Начинаю съ одного верхушечнаго зонтика, въ которомъ подверглись разнообразнымъ превращеніямъ девять внѣшнихъ зонтичковъ, — причемъ то одинъ отдѣльный цвѣтокъ изуродованъ обращеніемъ нѣкоторыхъ изъ частей его въ почки; то видны нѣсколько изуродованныхъ цвѣтковъ съ лучами, несущими несовершенные зонтички; то цвѣтки замѣщены зонтичками, изъ которыхъ одни правильны, а другіе въ томъ только неправильны, что у нихъ цвѣтовыя ножки коротки. Прилагаемый присемъ рис. 69, изображающій въ нѣсколько условномъ видѣ часть одного засушеннаго экземпляра, дастъ понятіе объ этомъ дудникѣ. Въ *a* мы видимъ отдѣльный, нѣсколько измѣнившійся цвѣтокъ; въ зонтичкѣ *b* одинъ изъ лучей несетъ вторичный зонтичекъ; въ *c* же и *d* можно замѣтить еще разныя вырожденія такого рода.

Но всего поучительнѣе случай, представляемый борщевикомъ, у котораго отдѣльный верхушечный зонтикъ представляетъ, кромѣ вышеупомянутыхъ превращеній, еще болѣе важныя превращенія такого же рода †). Составные элементы этого сложнаго образованія суть: три центральныхъ зонтичка, ненормальныхъ только во второстепенныхъ отношеніяхъ; одинъ, кнаружи отъ нихъ сидящій зонтичекъ, отчасти видоизмѣненный въ зонтикъ; одинъ, нѣсколько болѣе удаленный отъ центра зонтичекъ, который дотого превращенъ, что скорѣе есть зонтикъ, чѣмъ зонтичекъ; девять периферическихъ кучекъ, образовавшихся вслѣдствіе развитія зонтичковъ въ зонтики, изъ которыхъ иные отчасти отличаются и еще болѣе

---

† Къ свѣдѣнію тѣмъ, которые пожелали бы изучить такого рода превращенія, я могу здѣсь заявить, что нашелъ почти всѣ описанные экземпляры близъ моря — послѣдній изъ упомянутыхъ на берегу Локейль, недалеко отъ форта Вилльямъ. Оттого ли это, что я старательнѣе искалъ въ подобныхъ мѣстностяхъ, или же оттого, что морской воздухъ благопріятствуетъ избыточному питанію, результатомъ котораго являются эти превращенія, — не могу сказать.

значительнымъ усложненіемъ. Въ подробности разсмотрѣнныя, эти строенія представляютъ слѣдующіе факты: 1. Самый внутренній зонтичекъ нормаленъ, за исключеніемъ того, что у него есть периферическій цвѣтокъ, въ которомъ одинъ членъ (лепестокъ, повидимому) превращенъ въ цвѣтовую почку. 2. Ближайшій затѣмъ зонтичекъ, не настолько центральный, въ числѣ своихъ периферическихъ цвѣтковъ имѣетъ одинъ изуродованный въ томъ отношеніи, что изъ основанія чашечки у него выросла почка. 3. У третьяго изъ центральныхъ зонтичковъ два внѣшнихъ цвѣтка ненормальны. Въ одномъ растетъ на окружности цвѣтовая почка, вмѣсто листоваго члена. Другой—полуцвѣтокъ, полузонтичекъ: такъ какъ состоитъ изъ трехъ лепестковъ, трехъ тычинокъ и пяти цвѣтовыхъ почекъ, растущихъ тамъ, гдѣ должны расти другіе лепестки и тычинки. 4. Наружу отъ этихъ зонтичковъ слѣдуетъ одна изъ смѣшанныхъ кучекъ. Ея пять центральныхъ цвѣтковъ нормальны. Кругомъ ихъ сидятъ разные цвѣтки, превращенные въ различной степени: у одного тычинка нѣсколько обратилась въ цвѣтовую почку. А

Фиг. 69.

затѣмъ, на окружности этой смѣшанной кучки, слѣдуютъ три полныхъ зонтичка и одинъ неполный, въ которомъ остались нѣкоторые лепестки и тычинки первоначальнаго цвѣтка. 5. Затѣмъ идетъ смѣшанная кучка, въ которой преобладаетъ зонтичное строеніе. Три центральныхъ ея цвѣтка нормальны. Вокругъ нихъ пять разнообразно выродившихся цвѣтковъ, подобныхъ вышеописаннымъ. А на окружности у нея семь полныхъ зонтичковъ вмѣсто цвѣтковъ; за исключеніемъ одного неполнаго зонтичка, представляющаго слѣды первоначальнаго цвѣтка, напримѣръ несовершенно-закрученный въ почку лепестокъ. 6. Изъ девяти внѣшнихъ кучекъ, въ которыхъ развитіе простыхъ зонтиковъ въ составные наиболѣе полно, почти всѣ представляютъ аномаліи. У трехъ изъ нихъ, у каждаго, центральный цвѣтокъ не подвергся превращенію; а у остальныхъ центральный зонтичекъ состоитъ изъ двухъ, трехъ или четырехъ цвѣтковъ. 7. Но всего замѣчательнѣе тотъ фактъ, что во многихъ изъ этихъ периферическихъ кучекъ, явившихся вслѣдствіе превращенія простыхъ зонтиковъ въ составные, такое же превращеніе стало еще на одну ступень выше. Нѣкоторые изъ составныхъ лучей, вмѣсто того чтобы нести простые зонтики, несутъ составные зонтики. На рис. 70 изображена одна часть высушеннаго экземпля-

ра. Двое изъ центральныхъ зонтичковъ отмѣчены буквами *a* и *b*; *c* и *d*—смѣшанныя кучки; въ *e* и *f* мы видимъ составные зонтики, замѣщающіе простые; а *g* изображаетъ одинъ изъ лучей, у котораго вырожденіе идетъ еще дальше.

Не доказываетъ ли этотъ фактъ, подтверждаемый множествомъ другихъ, подобнаго же рода фактовъ, что листовые органы могутъ развиваться въ осевые? Еслибы даже не имѣлось переходныхъ формъ, то все-таки, полагаю, нельзя было бы допустить иного истолкованія только-что изложенныхъ фактовъ. Единственное средство избѣгнуть выведеннаго здѣсь заключенія состоитъ въ томъ, чтобы принять, что когда цѣлая кучка цвѣтковъ замѣщаетъ одинъ цвѣтокъ, то причиною этого бываетъ развитіе въ оси пазушныхъ почекъ, гипотетически принадлежащихъ къ листовымъ органамъ цвѣтка; а допустить это значитъ возводить одну гипотезу на другой гипотезѣ, прямо противорѣчащей фактамъ. Листовые органы цвѣтковъ не имѣютъ у себя въ пазухахъ почекъ; и никогда бы никто не сталъ предполагать, что такія почки типически присутствуютъ,

Фиг. 70.

еслибы не непониманіе понятія о «типѣ», приведшее и ко множеству другихъ ошибокъ въ Біологіи. Гете говоритъ: «Но такъ какъ нельзя представить себѣ листа помимо узла, изъ котораго бы онъ выходилъ, или узла безъ почки, то можно заключить», и пр. Мы имѣемъ здѣсь образчикъ не рѣдкой между нѣмцами методы философствованія. Эта метода состоитъ въ слѣдующемъ: подмѣтить извѣстную долю фактовъ и вывести изъ нихъ общее воззрѣніе; обратить это общее воззрѣніе въ объективный міръ въ качествѣ формы, въ которую природа должна вылить свои произведенія; надѣяться, что форма всюду будетъ выполнена, и затѣмъ принять, что выполненіе имѣется въ возможности тамъ, гдѣ его въ дѣйствительности не оказалось.

Если, однако, вмѣсто того чтобы навязывать Природѣ наши идеальныя формы, мы ограничимся обобщеніемъ фактовъ въ томъ видѣ, въ какомъ они намъ представляются, то не найдемъ ничего оправдывающаго вышеупомянутое морфологическое ученіе. Единственное, оправдываемое логикою науки понятіе о типѣ есть понятіе о томъ соотношеніи частей, которое остается постояннымъ при всевозможныхъ измѣненіяхъ строенія, подлежащихъ опредѣленію. Чтобы установить это соотношеніе, мы должны сравнить между собою всѣ эти видоизмѣненія и опредѣлить, что въ нихъ есть общаго. Но приложивши этотъ пріемъ къ послѣдователь-

нымъ сегментамъ явноцвѣтной оси, мы придемъ къ заключенію, рѣзко отличному отъ того, къ которому пришелъ Гете. Въ сѣменодоляхъ почти всегда нѣтъ пазушныхъ почекъ; онѣ обыкновенно имѣются въ пазухахъ вполнѣ развитыхъ листьевъ выше по оси; онѣ нерѣдко отсутствуютъ у листьевъ, близко прилегающихъ къ цвѣтку; ихъ почти нѣтъ у прицвѣтниковъ, у чашелистиковъ, у лепестковъ, у тычинокъ, у плодниковъ. Такимъ образомъ, изъ осьми основныхъ формъ, принимаемыхъ листовыми органами, у одной есть пазушная почка, а у остальныхъ семи ея не бываетъ. Въ виду этихъ фактовъ, мнѣ кажется, не трудно «представить себѣ узелъ безъ почки.» Если мы только не станемъ держаться предвзятой идеи, то факты приведутъ насъ къ выводу, что въ каждомъ узлѣ имѣется листовой придатокъ и *можетъ* имѣться пазушная почка.

Но еслибы даже было основательно, что типическій сегментъ явноцвѣтнаго растенія содержитъ пазушную почку, присутствіе которой въ возможности слѣдуетъ всегда предполагать, то все-же нельзя было бы вывести изъ этого какое-нибудь объясненіе вышеописанныхъ уродливостей, противное приведенному. Когда вмѣсто цвѣтка развивается зонтичекъ, и намъ говорятъ, что причина этого заключается въ томъ, что его составные лучи пазушны листовымъ органамъ замѣщеннаго цвѣтка, то мы совершенно вправѣ требовать, чтобы намъ показали тѣ листовые органы, которымъ они пазушны. Но таковыхъ не имѣется. Въ послѣднемъ изъ изображенныхъ здѣсь экземпляровъ, у внутреннихъ лучей каждаго такого зонтичка ихъ нѣтъ; у большей части внѣшнихъ лучей ихъ также нѣтъ, и въ одной кучкѣ только у одного луча есть при основаніи прицвѣтникъ. На это можно однако возразить, что листовые органы упразднились. Хотя Гете не можетъ «представить себѣ узла безъ почки», однако допускающіе его типическую форму не затрудняются представить себѣ почку помимо чего-нибудь, по отношенію къ чему она была бы пазушною. Но, оставивъ это, спросимъ, чѣмъ же доказывается это предполагаемое упраздненіе. Пазушныя почки обыкновенно встрѣчаются тамъ, гдѣ питаніе настолько велико, что можетъ дать начало вполнѣ развитымъ листьямъ; а когда можно доказать присутствіе пазушныхъ почекъ въ цвѣткахъ, то всегда эти почки сопровождаютъ органы, болѣе похожіе на листья, чѣмъ обыкновенно,—органы, всегда болѣе зеленые, если не всегда болѣе значительные по размѣрамъ. Иначе говоря, какъ нормальныя, такъ и ненормальныя пазушныя почки одинаково являются спутниками листовыхъ органовъ, окрашенныхъ тѣмъ хлорофиломъ, который обыкновенно благопріятствуетъ листовому развитію. Какъ же, значитъ, можно предположить, что, когда изъ цвѣтка развивается кучка цвѣтоносныхъ лучей, неизбѣжный здѣсь избытокъ питанія могъ имѣть послѣдствіемъ недоразвитіе листовыхъ органовъ? Правда, почти всегда, въ вѣтвистомъ соцвѣтіи прицвѣтники различныхъ цвѣтовыхъ вѣточекъ очень малы—причемъ эта ихъ незначительная величина есть вѣроятно слѣдствіе той недостаточности нѣкоторыхъ, образующихъ хлорофилъ веществъ, которая есть ближайшая причина цвѣтенія; правда также, что, при этихъ условіяхъ, изъ пазухи мелкаго листа выростаетъ цвѣтоносная ось значительной величины, для которой менѣе необходимъ хлорофилъ. Но выводъ, что, поэтому, листовой органъ можетъ совершенно упраздниться, кажется мнѣ несовмѣстнымъ съ тѣмъ фактомъ, что листовой органъ всегда развивается до нѣкоторой степени *раньше*, чѣмъ появится пазушная почка. До тѣхъ поръ, пока не будетъ доказано, что иногда боковая почка сперва является, а затѣмъ листовой органъ *послѣ* выростаетъ изъ-подъ нея, съ тѣмъ, чтобы образовать пазуху, представленіе о пазушной почкѣ, листовой органъ которой упраздненъ, будетъ продолжать оставаться въ разногласіи съ уставленонными истинами относительно развитія.

Прочитанное составляло сперва часть § 190. Я отнесъ его въ Приложенія, частью оттого, что тутъ слишкомъ много подробностей, непригодныхъ для общей

аргументаціи, а частью оттого, что такъ какъ наши истолкованія подлежатъ еще нѣкоторымъ вопросамъ, то мнѣ было нежелательно компрометировать аргументацію ихъ включеніемъ. Впрочемъ, возраженія, которымъ подверглись эти истолкованія, не убѣдили меня въ ихъ неправильности. Къ несчастью, я съ тѣхъ поръ не имѣлъ случая провѣрить вышеприведенное, какъ я намѣревался, микроскопическими изслѣдованіями.

Хотя я и не могу подкрѣпить сдѣланнаго мною вывода дальнѣйшими, болѣе основательными фактами, однако могу присовокупить нѣкоторые доводы, опирающіеся на фактахъ всѣмъ хорошо извѣстныхъ. Одинъ изъ нихъ состоитъ въ томъ, что такъ-называемая пазушная почка не всегда бываетъ пазушною — не всегда сидитъ въ углу, составляемомъ осью и прилежащимъ листовымъ органомъ. У нѣкоторыхъ растеній пазушная почка сидитъ очень высоко надъ узломъ, на полпути между нимъ и слѣдующимъ узломъ. Такъ что нетолько сегментъ явноцвѣтной оси можетъ быть безъ пазушной почки, но и пазушная почка можетъ, если она имѣется, передвинуться съ того мѣста, въ которомъ она, по Гете, необходимо существуетъ. Другой фактъ, несовмѣстный съ общепринятымъ ученіемъ, состоитъ въ частомъ присутствіи «случайныхъ» почекъ—почекъ, выростающихъ изъ корней и старыхъ стеблей или вѣтвей, лишенныхъ листьевъ. Названіе, которое имъ даютъ, какъ-бы говоритъ, что на нихъ можно не обращать вниманія. Тѣ, однако, у которыхъ нѣтъ теоріи, которую бы приходилось спасать оставленіемъ въ сторонѣ аномалій, могутъ склоняться къ мнѣнію, что присутствіе почекъ тамъ, гдѣ всѣ признаютъ, что онѣ не находятся въ связи съ узлами и ни къ чему не пазушны, очень сильно говоритъ противъ предположенія, что каждая почка предполагаетъ узелъ и соотвѣтственный листовой органъ. А кромѣ того, они могутъ видѣть, что развитіе этихъ случайныхъ почекъ въ мѣстахъ, гдѣ имѣется избытокъ питательныхъ веществъ, благопріятствуетъ вышеизложенному ученію. Если почка, такимъ образомъ, является на такомъ мѣстѣ, гдѣ морфологически въ ней нельзя дать отчета, и просто потому, что тутъ случайно изобилуетъ неорганизованная протоплазма; то очевидно есть вѣроятность, что, въ случаѣ значительнаго увеличенія, отъ избыточности питанія, той массы протоплазмы, изъ которой, при обыкновенныхъ условіяхъ, возникъ бы листъ, эта протоплазма можетъ развиться, вмѣсто листа, въ ось.

ПРИЛОЖЕНІЕ В.

Разборъ теоріи проф. Оуэна о позвоночномъ костякѣ.

(Изъ *British and Foreign Medico-Chirurgical Review*, за окт. 1858.)

I. On the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton. By Richard Owen.—London, 1848, pp. 172.

II. Principes d'Osteologie comparée, ou Recherches sur l'archetype et les homologies du squelette vertébré. Par Richard Owen. — Paris. Principles of Comparative Osteology; or Researches on the archetype and the Homologies of the vertebrate Skeleton. By Richard Owen.

III. On the Nature of Limbs. A Discourse delivered on Friday, February 9, at Evening Meeting of the Royal Institution of Great Britain. By Richard Owen. — London, 1849, pp. 119.

Судить о томъ, какъ другой защищаетъ свое положеніе, совсѣмъ иное дѣло, чѣмъ защищать самому свое собственное. Чтобы установить какой-нибудь общій законъ, необходимо имѣть обширныя познанія о подлежащихъ обобщенію явленіяхъ; но чтобы рѣшить, доказывается ли извѣстный законъ тѣми фактами, которые приводятся въ его подтвержденіе, для этого необходимо только имѣть надлежащую разсудочную способность. Особенно легко рѣшать, что посылки *не* оправдываютъ заключенія. Сказать, что извѣстное обобщеніе доказано, можетъ быть рискованно для того, кто имѣетъ лишь слабое предварительное знакомство съ фактами; доводы могутъ быть односторонни, и могутъ существовать многіе неизвѣстные этому человѣку факты, которые опровергаютъ ихъ. Но не трудно произнести отрицательный вердиктъ, т. е. произнести сужденіе въ тѣхъ случаяхъ, когда приводимыя доказательства очевидно недостаточны. Если представляемыя данныя не оправдываютъ вывода, то каждый логически мыслящій читатель можетъ замѣтить это.

Съ этой именно точки зрѣнія рѣшаемся мы подвергнуть критикѣ нѣкоторыя изъ теорій проф. Овена. Къ познаніямъ его по сравнительной остеологіи мы питаемъ глубочайшее уваженіе. Мы увѣрены, что никто не имѣетъ такихъ обширныхъ и подробныхъ свѣдѣній о костномъ строеніи позвоночныхъ. Въ самомъ дѣлѣ, вѣроятно, не было еще человѣка, котораго бы свѣдѣнія объ этомъ предметѣ настолько почти исчерпывали его. Мало того, сознаемся, что почти все то, что мы лично знаемъ, мы почерпнули именно изъ чтеній и произведеній проф. Овена. Не заявляя претензіи на какія-либо самостоятельныя изслѣдованія, мы признаемъ за собою

только такое знаніе о явленіяхъ, которое изъ него почерпнули. Такъ что мы находимся въ такомъ положеніи, что только выскажи проф. Овенъ просто свои обобщенія, и мы бы приняли ихъ отъ него на вѣру. Но онъ привелъ доказательства въ ихъ подтвержденіе. Сдѣлавъ это, онъ этимъ самымъ воззвалъ къ суду своихъ читателей и слушателей—сказалъ, собственно говоря: «вотъ факты; доказываютъ ли они заключенія?» И все, что мы намѣрены сдѣлать, это — разсмотрѣть, доказаны ли его заключенія тѣми фактами, которые онъ привелъ.

Прежде всего опредѣлимъ границы нашей критики. Того отдѣла сравнительной остеологіи, который имѣетъ предметомъ то, что проф. Овенъ называетъ «спеціальными гомологіями», мы не станемъ касаться. Что крыло птицы построено изъ костей, по существу своему подобныхъ костямъ переднихъ конечностей млекопитающаго; что бабка лошадиной ноги соотвѣтственна срединной пястной кости человѣческой руки; что множество костей въ черепѣ рыбы гомологичны съ костями человѣческаго черепа — всѣ эти факты, а равно безчисленные другіе, подобные имъ, мы считаемъ прочно установленными. Правда, очень можетъ быть, что ученіе о спеціальныхъ гомологіяхъ зашло въ настоящее время слишкомъ далеко. Возможно, что, подобно тому, какъ смѣлое, любимое нѣкогда обобщеніе, что эмбріоническіе фазисы развитія высшихъ животныхъ представляютъ взрослыя формы низшихъ, оказалось, въ буквальномъ смыслѣ, ошибочнымъ и допустимымъ только съ ограниченіями, такъ и то смѣлое обобщеніе, что костяки всѣхъ позвоночныхъ животныхъ состоятъ изъ гомологичныхъ частей, подвергнется подобному же измѣненію. Но что это обобщеніе въ сущности истинно, въ этомъ согласны всѣ сравнительные анатомы.

Ученіе, которое мы будемъ здѣсь разсматривать, есть совершенно особое ученіе—ученіе объ «общихъ гомологіяхъ». Вопросъ о его истинности или ошибочности можетъ быть разрѣшенъ совершенно независимо отъ вопроса объ истинности или ошибочности другаго ученія. Соотвѣтствуютъ ли извѣстныя кости костяка одного позвоночнаго животнаго извѣстнымъ костямъ какого-нибудь другаго, или всѣхъ другихъ, это одинъ вопросъ; а раздѣлимъ ли костякъ каждаго позвоночнаго животнаго на рядъ сегментовъ, построенный каждый по одному и тому же типу,—другой вопросъ. Между тѣмъ какъ на первый изъ нихъ слѣдуетъ дать положительный отвѣтъ, на второй можетъ быть данъ отрицательный; и вотъ мы намѣрены привести основанія, по которымъ на этотъ вопросъ долженъ быть данъ отрицательный отвѣтъ.

Насколько дѣло идетъ о теоріи костяка, проф. Овенъ — рѣшительный приверженецъ Платона. Въ концѣ своего сочиненія Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton, онъ одобрительно упоминаетъ о Платоновой гипотезѣ насчетъ ἰδέαι, «нѣкотораго рода моделей, или формъ, въ которыя вылито вещество, и которыя однообразно производятъ то же самое число и разнообразіе видовъ.» Проф. Овенъ принимаетъ, что форма позвоночнаго животнаго вообще (см. рисунокъ Архетипа), или даже форма каждаго отдѣльнаго разряда позвоночныхъ животныхъ (см. стр. 172, изъ которой это повидимому слѣдуетъ) существуетъ какъ «идея»—какъ «архетипическій экземпляръ, по образцу котораго Творцу было благоугодно построить живыя существа.» Принимаетъ ли проф. Овенъ, что и типическій позвонокъ существуетъ какъ «идея», трудно рѣшить. Если судить по названію, которое онъ даетъ своему рисунку: «идеальный типическій позвонокъ», то кажется, что слѣдуетъ утвердительно отвѣтить на этотъ вопросъ; и это допущеніе неизбѣжно предполагается страницею 40-ю Nature of Limbs и всею общею его аргументаціею. Но на послѣднихъ двухъ страницахъ книги Archetype and Homologies ясно сказано, что «повтореніе сходныхъ сегментовъ въ позвоночномъ столбѣ и сходныхъ элементовъ въ позвоночномъ сегментѣ аналогично тому повторенію сходныхъ кристалловъ, которое является результатомъ поляризующей силы, дѣйствующей въ ростѣ неорганическаго тѣла;» тамъ ска-

зано, что «по мѣрѣ того, какъ мы спускаемся по лѣстницѣ животной жизни, формы повторяющихся частей костяка все болѣе и болѣе приближаются къ геометрическимъ фигурамъ;» и изъ этого выводится, что «Платоническая ἰδέα, или специфическое организующее начало или сила, находится какъ-бы антагонизмѣ съ общею поляризующею силою, и порабощаетъ ее и формируетъ такъ, какъ того требуетъ являющаяся въ результатѣ специфическая форма.» Если понимать ученіе проф. Овена такъ, какъ оно выражено въ этихъ заключительныхъ параграфахъ его Archetype and Homologies — т. е. если принять, что, по его мнѣнію, «ἰδέα, производящая то разнообразіе формъ, которое свойственно живымъ тѣламъ, состоящимъ изъ однихъ и тѣхъ же матеріяловъ,» встрѣчаетъ себѣ «противодѣйствіе» со стороны «поляризующей силы, проникающей все пространство», — производящей «сходство формъ, повтореніе частей, знаки единства организаціи,» и все болѣе и болѣе «порабощаемой» по мѣрѣ восхожденія «по лѣстницѣ живыхъ существъ»; то можно сдѣлать замѣчаніе, что эта гипотеза слишкомъ уже сложна и запутанна для того, чтобы можно было признать за нею много вѣроятности. Если же, съ другой стороны, проф. Овенъ принимаетъ, какъ это выведетъ каждый читатель изъ общаго духа его разсужденій, что существуетъ нетолько архетипическій или идеальный позвоночный костякъ, но и архетипическій или идеальный позвонокъ, то онъ, слѣдовательно, проводитъ гипотезу Платона еще гораздо дальше, чѣмъ самъ Платонъ. Аргументъ Платона, что каждый разрядъ предметовъ, прежде чѣмъ онъ былъ созданъ, долженъ былъ существовать раньше того въ качествѣ идеи Творческаго Разума, и что, слѣдовательно, всѣ предметы этого разряда должны быть копіями этой первичной идеи, — еще можетъ быть оправданъ съ антропоморфической точки зрѣнія. Но если тѣ, которые, заодно съ Платономъ, считаютъ себя вправѣ основывать свою теорію созданія на аналогіи со столяромъ, измышляющимъ и дѣлающимъ столъ, поневолѣ должны согласиться и съ заключеніемъ Платона, то изъ этого еще отнюдь не слѣдуетъ, чтобы они должны были согласиться и съ тѣмъ развитіемъ его, которое дѣлаетъ проф. Овенъ. Сказать что прежде чѣмъ было создано позвоночное животное, Богъ долженъ былъ имѣть понятіе о немъ, еще не значитъ, что Богъ ни съ того, ни съ сего обязалъ себя построить позвоночное животное изъ сегментовъ, вылитыхъ по одному и тому же образцу. Такъ какъ не видно, какая бы могла быть польза отъ этой вѣрности основному образцу — потому что, для достиженія предполагаемыхъ цѣлей, она нетолько-что безполезна, но, какъ говоритъ проф. Овенъ, нерѣдко составляетъ даже способъ построенія менѣе годный, чѣмъ другіе (см. Nature of Limbs, pp. 39, 40), — то предполагать, что творческій процессъ регулируется такимъ образомъ, не малая смѣлость. Даже тѣ, которыхъ понятія дотого антропоморфичны, что, по ихъ мнѣнію, значитъ воздавать честь Создателю, называя его «Великимъ Художникомъ», едвали станутъ приписывать Создателю такой способъ дѣйствія, который у самого человѣка они бы сочли за свидѣтельство не особенно большой сообразительности.

Впрочемъ, какую бы изъ этихъ альтернативъ ни предпочелъ проф. Овенъ — ту ли, что типическій позвонокъ есть болѣе или менѣе кристалловидная фигура, которую костное вещество непрестанно стремится воспринять въ противность «ἰδέα или организующему началу», или же что типическій позвонокъ есть самъ «ἰδέα или организующее начало» — въ обоихъ случаяхъ предполагается вѣрованіе въ абстрактное существованіе типическаго позвонка, независимое отъ дѣйствительныхъ позвонковъ. Въ обоихъ случаяхъ, этотъ позвонокъ есть форма, которая въ каждомъ внутреннемъ костякѣ стремится воплотиться въ веществѣ — форма, въ возможности существующая въ каждомъ позвонкѣ, — форма, проявляющаяся болѣе или менѣе явственно въ каждомъ изъ нихъ; но которая, вслѣдствіе противоборства силъ, нигдѣ вполнѣ не осуществляется. Независимо

отъ философской стороны этой гипотезы, разсмотримъ тѣ факты, которые, какъ полагаетъ проф. Овенъ, оправдываютъ ее.

Начнемъ съ составныхъ элементовъ «идеальнаго типическаго позвонка». За исключеніемъ «уклоняющихся придатковъ», которые онъ «можетъ также поддерживать», позвонокъ, «взятый въ типической его полнотѣ, состоитъ изъ слѣдующихъ элементовъ и частей»: изъ центра, вокругъ котораго все остальное расположено болѣе или менѣе лучисто; надъ нимъ два neurapophyses, сходящихся по мѣрѣ восхожденія и образующихъ съ центромъ треугольновидное пространство, содержащее невральную ось; невральный отростокъ, возвышающійся надъ обоими neurapophyses и совокупно съ ними замыкающій невральную дугу; подъ центромъ два haemapophyses и гемальный отростокъ, образующіе гемальную дугу, подобную находящейся сверху невральной дугѣ и заключающую въ себѣ гемальную ось; два pleurapophyses, расходящихся радіусами изъ сторонъ центра, и два parapophyses, расходящихся изъ центра подъ плевраполфизами. «Такъ какъ эти части—говоритъ проф. Овенъ—развиваются обыкновенно изъ отдѣльныхъ и независимыхъ центровъ, то я назвалъ ихъ первородными элементами (autogenous elements).» Остальные же элементы, относимые имъ къ разряду «производныхъ» (exogenous), вслѣдствіе того, что они «являются продолженіемъ нѣкоторыхъ изъ предшествующихъ элементовъ», суть: diapophyses, расходящіеся изъ верхней части центра, какъ parapophyses изъ нижней, и zygapophyses, выростающіе изъ концовъ неврапофизовъ и гемапофизовъ.

Если таковы составные элементы позвоночнаго сегмента, «взятаго въ его типической полнотѣ», и если позвоночный костякъ состоитъ изъ ряда такихъ сегментовъ, то слѣдуетъ полагать, что мы въ этихъ составныхъ элементахъ имѣемъ представителей всѣхъ элементовъ позвоночнаго костяка,—или, по крайности, всѣхъ его существенныхъ элементовъ. Не слѣдуетъ ли намъ, поэтому, заключить, что «уклоняющіеся придатки», принимаемые проф. Овеномъ за зачаточныя конечности, изъ части которыхъ, по его мнѣнію, развиваются настоящія конечности,—типически менѣе важны, чѣмъ нѣкоторыя изъ вышеупомянутыхъ производныхъ частей, напримѣръ чѣмъ zygapophyses?

Чтобы уразумѣть смыслъ этого вопроса, необходимо сдѣлать краткій очеркъ теоріи проф. Овена о ирородѣ конечностей (*Nature of Limbs*); и на замѣчанія, которыя мы сдѣлаемъ объ ней, слѣдуетъ смотрѣть какъ на замѣчанія, сдѣланныя въ скобкахъ. Вопервыхъ, онъ стремится показать, что лопаточная и тазовая дуги, служащія, каждая съ своей стороны, мѣстомъ прикрѣпленія переднихъ и заднихъ конечностей, суть перемѣстившіяся и видоизмѣненныя гемальныя дуги, первоначально принадлежащія первая затылочному, а вторая къ какому-то неспеціализированному поясничному позвонку. Въ подтвержденіе этого предположенія о перемѣщеніи, простирающемся въ иныхъ случаяхъ на цѣлыхъ двадцать семь позвонковъ, проф. Овенъ приводитъ нѣкоторыя признанныя перемѣщенія, встрѣчающіяся въ человѣческомъ костякѣ и простирающіяся на полупозвонокъ,—нѣсколько слабое подтвержденіе. Но въ доказательство, что такое перемѣщеніе имѣло мѣсто въ лопаточной дугѣ, онъ главнымъ образомъ ссылается на тотъ фактъ, что у рыбъ грудные плавники, гомологи переднихъ конечностей, непосредственно сочленены съ нѣкоторыми костями задней части головы, которыя онъ принимаетъ за части затылочнаго позвонка. Эта ссылка на классъ рыбъ очевидно сдѣлана во вниманіе того начала, что эти низшіе изъ позвоночныхъ всего ближе стоятъ къ архетипической правильности и что потому у нихъ всего ближе можно усмотрѣть первоначальныя отношенія костей. Просто указавъ на факты, что проф. Овенъ не даетъ намъ какихъ-либо переходныхъ формъ между упомянутымъ нормальнымъ положеніемъ лопаточной дуги у рыбъ и необыкновеннымъ перемѣщеніемъ ея у высшихъ позвоночныхъ, и что онъ ничего не говоритъ о зародышевыхъ фазисахъ высшихъ позвоночныхъ, въ которыхъ вѣроятно можно было бы

усмотрѣть это, постепенное перемѣщеніе, мы замѣтимъ, что относительно тазовой дуги онъ уже отступаетъ отъ своего начала ссылокъ на низшія позвоночныя формы, въ доказательство типическаго строенія. У рыбъ, зачаточный тазъ, далеко отстоящій отъ позвоночнаго столба, не представляетъ никакихъ слѣдовъ принадлежности къ какому-нибудь позвонку; и здѣсь проф. Овенъ ссылается на постоянно-жаберныхъ лягушечныхъ, какъ на представителей типическаго строенія; замѣчая, что «млекопитающія, птицы и пресмыкающіяся обнаруживаютъ правило связи, а рыбы—исключенія изъ него». Такимъ образомъ, когда дѣло идетъ о лопаточной дугѣ, онъ принимаетъ, что факты, представляемые рыбами, имѣютъ большой вѣсъ, въ силу своей типической правильности; когда же дѣло идетъ о тазовой дугѣ, то факты, представляемые рыбами же, отбрасываются въ разрядъ исключительныхъ. Показавши, какъ онъ думаетъ, что эти костяныя строенія, съ которыми сочленены конечности, суть видоизмѣненныя гемальныя дуги, проф. Овенъ говоритъ, что гемальныя дуги несутъ обыкновенно «уклоняющіеся придатки»; и стремится показать, что «уклоняющіеся придатки» лопаточной и тазовой дуги развиваются—первыя въ переднія, а вторыя въ заднія конечности. Можно нѣсколькими косвенными путями испробовать вѣроятность этого заключенія. Если эти уклоняющіеся придатки суть «зачаточныя конечности», т. е. «въ будущемъ возможныя или потенціальныя руки, ноги, крылья или лапы», то мы вправѣ ожидать, что они всегда будутъ находиться къ гемальнымъ дугамъ въ томъ же отношеніи, какъ конечности. Но этого на самомъ дѣлѣ нѣтъ. «По мѣрѣ приближенія позвонковъ къ хвосту, эти придатки часто переносятся постепенно съ pleurapophysis къ parapophysis, или даже къ центру и невральной дугѣ» (Arch. and Homol., стр. 93). Далѣе,—естественно думать, что въ низшихъ позвоночныхъ формахъ, у которыхъ лишь незначительно развиты конечности, эти послѣднія будутъ большею частью обнаруживать свое родство съ придатками, или «зачаточными конечностями» по сходству въ прикрѣпленіяхъ. А между тѣмъ рисунки проф. Овена показываютъ, что всюду, гдѣ придатки бываютъ обыкновенно прикрѣплены къ pleurapophyses, конечности, въ раннѣйшую и позднѣйшую стадію, одинаково у рыбъ и чешучайтниковъ (Lepidosiren), сочленены съ haemapophyses. Но всего аномальнѣе процессъ развитія. Когда мы говоримъ, что какая-нибудь вещь развивается изъ другой, то этимъ предполагается, что прежде всего являются и всего постояннѣе бываютъ части ближайшія къ зародышу. Въ процессѣ развитія дерева изъ сѣмени, прежде всего являются стебель и корешокъ; затѣмъ вѣтви и побочные корешки; и еще позднѣе вѣточки и корешечки, причемъ отдаленнѣйшія части позднѣе всѣхъ являются и наиболѣе непостоянны. Если, поэтому, конечность развивается изъ «уклоняющагося придатка» гемальной дуги, то раньше всего должны являться и всего постояннѣе должны быть, изъ костей, верхнее плечо и бедро; затѣмъ, ближайшими послѣдующими и постоянными должны быть опирающіяся на нихъ парныя кости; причемъ оконечностныя группы костей должны позже всѣхъ являться и скорѣе всѣхъ подлежать отсутствію. Однако, какъ показываетъ самъ проф. Овенъ, дѣйствительный порядокъ развитія какъ разъ обратный этому. На страницѣ 16-й Archetype and Homologies онъ говоритъ:

«Раннѣйшія стадіи развитія всѣхъ двигательныхъ оконечностей удерживаются навсегда или имѣютъ своихъ представителей въ парныхъ плавникахъ рыбъ. Прежде всего является существенная часть члена, ступня или кисть; затѣмъ предплечіе или голень, оба укороченныя, сплющенныя и расширенныя, какъ во всѣхъ плавникахъ и всѣхъ зародышевыхъ зачаткахъ конечностей; наконецъ, являются плечевой и бедерный сегменты; но этой стадіи я не видѣлъ чтобы достигала какая бы то ни было рыба.»

То есть, иначе говоря, какъ при восхожденіи въ ряду позвоночныхъ животныхъ вообще, такъ и въ ряду послѣдовательныхъ фазисовъ развитія млекопитающаго зародыша, позднѣе всѣхъ развивающаяся и всего менѣе постоянная часть конечности есть основная часть, которою конечность сочленяется съ гемальною дугою.

Намъ кажется, что факты, приводимые самимъ Овеномъ, нетолько не подтверждаютъ его гипотезы, но прямо показываютъ, что оконечности вовсе не принадлежатъ къ позвонкамъ; что первое появленіе ихъ происходитъ на периферіи; что развитіе ихъ центростремительное, и что онѣ прикрѣпляются къ тѣмъ частямъ позвоночной оси, къ которымъ, по обстоятельствамъ, приходится имъ прикрѣпляться.

Заканчивая это вводное изложеніе и разборъ и допустивъ положеніе, что оконечности «суть развитіе реберныхъ придатковъ», вернемся къ поставленному выше вопросу, отчего эти придатки не содержатся въ числѣ элементовъ «идеальнаго типическаго позвонка»? Не можетъ быть, чтобы этому причиною было ихъ сравнительное непостоянство; если судить по рисункамъ, они настолько же постоянны какъ гемальный отростокъ, который отнесенъ къ числу такъ-называемыхъ первородныхъ элементовъ: въ рисункѣ изображающемъ архетипъ придатокъ есть у каждаго позвоночнаго сегмента головы и туловища, гемальный же отростокъ—нѣтъ. Этому не можетъ быть причиною и сравнительная ихъ неважность; такъ какъ, въ качествѣ потенціальныхъ конечностей, они суть существенныя части почти всѣхъ позвоночныхъ,—и притомъ гораздо очевиднѣе, чѣмъ diapophyses. Если, какъ говоритъ проф. Овенъ, «божественный разумъ, составившій планъ архетипа, напередъ зналъ и всѣ его видоизмѣненія,» и если, среди этихъ видоизмѣненій, развитіе конечностей изъ уклоняющихся придатковъ долженствовало служить характеристическою чертою высшихъ позвоночныхъ; то, навѣрное, эти уклоняющіеся придатки должны были входить въ число частей «идеальнаго типическаго позвонка». Или, если «идеальный типическій позвонокъ» слѣдуетъ принимать за кристаллическую форму, находящуюся въ антагонизмѣ съ организующимъ началомъ; то отчего придатки не содержатся въ числѣ разнообразныхъ его отпрысковъ? Не въ силу внутренней его важности задаемъ мы этотъ вопросъ. Мы задаемъ его, чтобы точнѣе охарактеризовать тотъ методъ, которому слѣдуетъ проф. Овенъ въ опредѣленіи истинныхъ составныхъ элементовъ позвонка. Проф. Овенъ даетъ намъ рисунокъ типическаго позвонка, въ который однѣ кости включены, а другія нѣтъ. Если критеріума искать въ сравнительномъ постоянствѣ, то спрашивается, какой же степени постоянство необходимо для того, чтобы кость была включена? Если же сравнительная важность есть критеріумъ, то возникаетъ нетолько вопросъ, какой степени важности достаточно, но и — чѣмъ измѣрять важность? Если же ни то, ни другое не есть критеріумъ, то что̀ же считать имъ? А если нѣтъ критеріума, то не слѣдуетъ ли заключить, что выборъ костей произволенъ?

Этотъ вопросъ приводитъ къ вопросу гораздо болѣе широкому, заключаются ли въ «идеальномъ типическомъ позвонкѣ» какіе-либо существенные составные элементы? Естественно предположить, что хотя иныя кости такъ рѣдко развиваются, что, повидимому, ихъ и включать бы не стоило и хотя нѣкоторыя изъ включаемыхъ весьма склонны отсутствовать, однако, что есть все-таки нѣкоторыя другія кости, которыя всегда имѣются, образуя, такъ сказать, основу идеальнаго типа. Посмотримъ же, оправдываютъ ли факты это предположеніе. Въ своемъ «сводѣ видоизмѣненій тѣлесныхъ позвонковъ» (стр. 96), проф. Овенъ говоритъ: «гемальный отростокъ гораздо менѣе постояненъ въ своемъ существованіи и если существуетъ, то подвергается гораздо болѣе сильнымъ измѣненіямъ, чѣмъ его вертикальный верхній гомотипъ, служащій дополненіемъ къ невральной дугѣ.» Далѣе, онъ говоритъ: «Haemapophyses, какъ костные элементы позвонка, менѣе постоянны, чѣмъ pleurapophyses.» Затѣмъ: «Pleurapophyses менѣе постоянные элементы, чѣмъ neurapophyses.» И еще: «у легочныхъ позвоночныхъ, pleurapophyses туловищныхъ сегментовъ имѣются только въ тѣхъ видахъ, у которыхъ перегородка сердечнаго желудочка—полная и непрерывная, и здѣсь они производны и имѣются только у шейныхъ и заднихъ спинныхъ позвонковъ.» Наконецъ, какъ neurapophyses, такъ и невральный отростокъ «отсутствуютъ,

при обоего рода гистологическихъ условіяхъ, на концѣ хвоста у большинства легочныхъ позвоночныхъ, у которыхъ сегменты сведены къ ихъ центральнымъ элементамъ.» То есть, иначе говоря, изъ всѣхъ периферическихъ элементовъ «идеальнаго типическаго позвонка» нѣтъ ни одного, который бы всегда имѣлся на лицо. Есть надежда, что, по крайней мѣрѣ, центръ постояненъ: кость, «образующая ось позвоночнаго столба и составляющая связующее начало периферическихъ элементовъ позвонка» (стр. 97), ужъ навѣрное неизмѣнный элементъ. Ничуть не бывало: даже и она не существенна:

«Центры, у существующихъ теперь чешуйчатниковъ, не переступаютъ первоначальную стадію развитія спиннаго шнурка (нераздѣльнаго столба), и они остались въ такомъ же зачаточномъ состояніи у всѣхъ рыбъ, остатки которыхъ были найдены въ пластахъ болѣе древней геологической эры, чѣмъ пермская; хотя часто число позвонковъ обозначено у девонскихъ и силурійскихъ ихтіолитовъ окаменѣлыми neurapophyses и haemapophyses и ихъ отростками» (стр. 96).

Въ самомъ дѣлѣ, самъ проф. Овенъ замѣчаетъ, что «neurapophyses болѣе постоянны, какъ костные или хрящевые элементы позвонковъ, чѣмъ центры» (стр. 97). Такимъ образомъ, оказывается, что, повидимому, всѣ элементы, включенные въ «идеальный типическій позвонокъ», въ различной степени постоянны и что ни одинъ изъ нихъ нельзя назвать существеннымъ. Нѣтъ ни одной такой части позвонка, которая бы неизмѣнно отвѣчала своему представителю въ образцовой группѣ. Какъ же согласить этотъ фактъ съ гипотезою? Если Создатель призналъ нужнымъ сотворить позвоночный костякъ изъ ряда сегментовъ, составленныхъ по одной и той же, въ сущности, модели, — если, ради сохраненія типа, какой-нибудь изъ этихъ костныхъ сегментовъ образованъ во многихъ случаяхъ изъ слитной группы кусковъ, тогда какъ, какъ говоритъ проф. Овенъ, дѣло обошлось бы такъ же хорошо, если еще не лучше, и съ однимъ кускомъ; то естественно ожидать, что мы повсюду встрѣтимъ это типическое повтореніе частей. Ясно, что и безъ всякаго измѣненія формы было бы совершенно возможно, чтобы каждый дѣйствительный позвонокъ содержалъ всѣ части идеальнаго—въ зачаточномъ видѣ тамъ, гдѣ нѣтъ нужды въ развитомъ. Слѣдовало бы даже каждой изъ конечныхъ костей хвоста у млекопитающаго состоять изъ первородныхъ девяти кусковъ, соединенныхъ швомъ, но различимыхъ. Такъ какъ, однако, не видно такого однообразнаго типическаго повторенія частей, то намъ кажется, что предполагать, для объясненія типическаго повторенія тамъ, гдѣ оно имѣетъ мѣсто, что Творцемъ былъ установленъ образцовый позвонокъ, значитъ приписывать Творцу то непостоянство, что, однажды составивъ планъ, онъ все-таки потомъ отступаетъ отъ него.

Если, съ другой стороны, проф. Овенъ думаетъ, что «идеальный типическій позвонокъ» есть кристаллическая форма, находящаяся въ антагонизмѣ съ «идеею или организующимъ началомъ», то смѣло можно ожидать, что особенно ясно обнаружатся его кристаллическая порода и полный составъ его частей, въ тѣхъ частяхъ, гдѣ можно думать, что организующее начало «поработило» его въ незначительнѣйшей степени. Однако, вообще у позвоночныхъ и даже въ архетипѣ проф. Овена, позвонки хвоста, которые, надо полагать, находятся менѣе подъ вліяніемъ организующаго начала, чѣмъ позвонки туловища (если только вообще находятся), вовсе не обнаруживаютъ идеальной формы съ большею полнотою. Наоборотъ, когда мы подвигаемся къ оконечности хвоста, то послѣдовательные сегменты нетолько утрачиваютъ свои остаточные типическіе элементы, но и становятся на видъ настолько некристалличными, насколько только это мыслимо.

Допустивъ, однако, что можно принять предположеніе объ уничтожившихся или неразвившихся элементахъ — допустивъ, что съ гипотезою объ «идеальномъ типическомъ позвонкѣ» согласимъ тотъ фактъ, что, въ большемъ или меньшемъ числѣ, могутъ отсутствовать всѣ составные элементы, такъ что порою остается представителемъ ихъ одна только кость, спрашивается: тѣ части, которыя имѣ-

ются на лицо, не обнаруживаютъ ли своей типической природы какимъ-нибудь постояннымъ признакомъ, и именно способомъ окостенѣнія?

На этотъ вопросъ, одни мѣста въ Archetype and Homologies даютъ, повидимому, утвердительный отвѣтъ; другія же явственно говорятъ, что «нѣтъ». Разбирая мнѣнія Жоффруа С.-Илера и Кювье, которые оба думали, что окостенѣніе, происходящее изъ отдѣльнаго центра, свидѣтельствуетъ объ отдѣльности кости и что, такимъ образомъ, въ костякѣ столько элементарныхъ костей, сколько есть центровъ окостенѣнія, проф. Овенъ замѣчаетъ, что еслибы это было такъ, то человѣческое бедро слѣдовало бы признать за четыре кости, такъ какъ окостенѣніе совершается здѣсь изъ четырехъ центровъ; бедро же птицъ и пресмыкающихся за единую кость, такъ какъ оно окостенѣваетъ изъ одного центра. Однако, съ другой стороны, онъ придаетъ вѣсъ тому факту, что черепъ человѣческаго зародыша представляетъ «тѣ же самые центры окостенѣнія», какъ у зародышей кенгуру и птицы (Nature of Limbs, стр. 40). А на стр. 104 Homologies, перечисливъ много примѣровъ, говоритъ:

«Какъ эти, такъ и другія соотвѣтствія между точками окостенѣнія человѣческаго зародышеваго скелета и отдѣльными костями взрослыхъ скелетовъ низшихъ животныхъ, представляютъ чрезвычайный интересъ, и могутъ быть отнесены къ числу поразительнѣйшихъ свидѣтельствъ о единствѣ плана въ позвоночномъ строеніи.»

Правда, на слѣдующей страницѣ, онъ пытается истолковать это кажущееся противорѣчіе, проводя различіе

«между тѣми центрами окостенѣнія, которые имѣютъ гомологическій смыслъ, и тѣми, которые имѣютъ телеологическій, т. е. между отдѣльными точками окостенѣнія человѣческой кости, которыя служатъ представителями позвонковыхъ элементовъ, составляющихъ нерѣдко постоянно-раздѣльныя кости у низшихъ животныхъ, и отдѣльными точками, которыя, не имѣя такого значенія, способствуютъ процессу образованія костей и которыхъ конечная цѣль явственно заключается въ благосостояніи ростущаго животнаго.»

Но если такимъ образомъ есть центры окостенѣнія, изъ которыхъ одни имѣютъ гомологическій смыслъ, а другія нѣтъ, то возникаетъ вопросъ, какъ же ихъ всегда различать? Ясно, что независимое окостенѣніе перестаетъ быть свидѣтельствомъ о гомологіи, если есть независимыя окостенѣнія, которыя не имѣютъ ровно никакого гомологическаго смысла. И это становится еще очевиднѣе, въ виду того факта, что есть случаи, когда не видать ни гомологическаго, ни телеологическаго смысла. Въ числѣ разнообразныхъ способовъ окостенѣнія центра, проф. Овенъ указываетъ на тотъ, когда «вещество перваго человѣческаго позвонка (атласа) костенѣетъ порою изъ двухъ, и рѣже изъ трехъ отдѣльныхъ центровъ, лежащихъ бокъ-о-бокъ» (стр. 89); на страницѣ же 87 онъ говоритъ: «у костистыхъ рыбъ я нашелъ, что центръ костенѣетъ обыкновенно изъ шести точекъ.» Очевидно, этотъ способъ окостенѣнія не имѣетъ здѣсь никакого гомологическаго значенія; но трудно было бы привести и какую-нибудь телеологическую причину, почему бы маленькому центру рыбы имѣть болѣе центровъ окостенѣнія, чѣмъ большому центру млекопитающаго животнаго. Ясно, что служить критеріумомъ отличимости или индивидуальности кости способъ окостенѣнія никакъ не можетъ. Хотя въ своемъ «идеальномъ типическомъ позвонкѣ» проф. Овенъ и разграничиваетъ и классифицируетъ въ качествѣ отдѣльныхъ «первородныхъ» элементовъ тѣ части, которыя «обыкновенно развиваются изъ отдѣльныхъ и независимыхъ центровъ», и хотя, поступая такъ, онъ возводитъ этотъ признакъ въ нѣчто вродѣ критеріума, однако, собственные его факты показываютъ, что это вовсе не критеріумъ. Parapophyses отнесены къ первороднымъ элементамъ; а между тѣмъ они первородны только у рыбъ, да притомъ еще только въ туловищныхъ позвонкахъ; у всѣхъ же легочныхъ животныхъ они, если только вообще имѣются, — производны. Такъ и neurapophyses «утрачиваютъ первоначальную свою индивидуальность путемъ разнообразнаго по роду и степени сліянія»: въ хвостахъ высшихъ позво-

ночныхъ они, заодно съ невральнымъ отросткомъ, становятся производными. Мало того, даже самый центръ можетъ утратить свой первородный характеръ. Описывая, какимъ образомъ у нѣкоторыхъ лягушечныхъ «окостенѣніе центра совершается посредствомъ расширенія кости отъ основаній neurapophyses, которое причиняетъ также сліяніе этихъ послѣднихъ съ центромъ», проф. Овенъ прибавляетъ: «у Pelobates fuscus и Pelobates cultripes Мюллеръ нашелъ, что весь центръ костенѣетъ такимъ образомъ безъ помощи какихъ-либо независимыхъ точекъ окостенѣнія» (стр. 88). Иначе говоря, въ этихъ случаяхъ, центръ является производнымъ отросткомъ neurapophyses. Мы видимъ, слѣдовательно, что эти такъ-называемые типическіе элементы позвонковъ вовсе не имѣютъ какихъ-либо постоянныхъ способовъ развитія, съ помощью которыхъ ихъ можно было бы узнавать. Ихъ нѣтъ возможности отличить отъ другихъ костей, не включенныхъ въ число позвонковыхъ элементовъ нетолько посредствомъ какихъ-либо специфичныхъ признаковъ; они нетолько-что не обнаруживаютъ типическаго своего свойства постояннымъ своимъ присутствіемъ; но, когда и имѣются, не представляютъ постоянныхъ индивидуальныхъ признаковъ. Центральный элементъ можетъ окостенѣвать изъ шести, четырехъ, трехъ, или двухъ точекъ; а не то можетъ и вовсе не имѣть отдѣльной точки окостенѣнія; и тоже слѣдуетъ сказать о различныхъ периферическихъ элементахъ. Вся какъ есть группа костей, образующихъ «идеальный типическій позвонокъ» можетъ имѣть либо одинъ, либо нѣсколько центровъ окостенѣнія; или же, какъ въ хвостѣ млекопитающаго, эти кости могутъ утратить свои индивидуальности въ единой кости, костенѣющей изъ одной или двухъ точекъ.

Еще фактъ, который, какъ кажется, весьма трудно согласить съ гипотезою объ «идеальномъ типическомъ позвонкѣ», это — вовсе не рѣдкое присутствіе нѣкоторыхъ изъ типическихъ элементовъ въ двойномъ числѣ. Эти элементы могутъ всѣ нетолько, какъ мы говорили, отсутствовать, но и имѣться въ бо̀льшемъ, чѣмъ слѣдуетъ числѣ. Увидѣвъ въ идеальномъ чертежѣ одинъ центръ, два neurapophyses, два pleurapophyses, два haemapophyses, одинъ невральный и одинъ гемальный отростокъ, мы естественно заключаемъ, что всюду должны встрѣчать между этими элементами одно и то же численное отношеніе. Если можно не особенно удивиться отсутствію какого-нибудь изъ нихъ, то едвали не странно видѣть умноженіе другихъ. И однако, этого рода случаи обыкновенны. Такъ напримѣръ невральный отростокъ «встрѣчается въ заднихъ позвонкахъ нѣкоторыхъ рыбъ въ двойномъ числѣ» (стр. 98). Также, въ брюшной части вымершихъ ящеровъ и у крокодиловъ свободно-висящіе haemapophyses состоятъ изъ двухъ, или болѣе, находящихъ другъ на друга костей (стр. 100). Кромѣ того, на стр. 99, мы читаемъ: «Я нашелъ у большой Testudo elephantopus нѣкоторые изъ расширенныхъ pleurapophyses окостенѣвшими изъ двухъ центровъ, причемъ явившіяся въ результатѣ дѣленія не слились въ одно, соединились между собою швомъ.» Сверхъ того «neurapophyses, которые у осетра не переходятъ въ своемъ развитіи за стадію хрящеваго состоянія, состоятъ у этой рыбы изъ двухъ отдѣльныхъ кусковъ хряща; и задніе pleurapophyses также состоятъ изъ двухъ или болѣе хрящей, соединенныхъ концами» (стр. 91). А въ другомъ мѣстѣ, упоминая объ этомъ строеніи, онъ говоритъ:

«Растительное повтореніе околопозвонковыхъ частей проявляется нетолько въ составности neurapophyses and pleurapophyses, но и въ присутствіи маленькаго придаточнаго (междуневральнаго) хряща, на передней и задней части основанія neurapophysis'a; и въ присутствіи подобнаго же (междугемальнаго) хряща у передней и задней части большинства parapophyses» (стр. 87).

Такимъ образомъ, невральный и гемальный отростки, neurapophyses, pleurapophyses, haemapophyses, всѣ могутъ состоять изъ двухъ или болѣе кусковъ. И это еще не все: тоже слѣдуетъ сказать о центрахъ:

«У Heptanchus (Squalus cinereus) позвоночные центры слабо и растительно обозначены многочисленными тонкими кольцами твердаго хряща въ спинноструннойкапсюлѣ, причемъ число позвонковъ болѣе опредѣленно обозначено неврапофизами и парапофизами... У копьевидной акулы (Acanthias) и пятнистой акулы (Scyllium) позвоночные центры совпадаютъ въ числѣ съ невральными дугами» (стр. 87).

Не удивительно ли, что природа такъ мало придерживается образцоваго позвонка, что каждая изъ единичныхъ типическихъ его частей можетъ преобразовываться въ двѣ, три?

Но есть еще болѣе важныя уклоненія отъ предполагаемаго типа. Численныя отношенія элементовъ измѣняются нетолько такимъ образомъ, но и обратнымъ. Извѣстная часть можетъ имѣться нетолько въ лишнемъ, но и въ меньшемъ числѣ. Въ хвостахъ homocercal рыбъ, центры, «вслѣдствіе центростремительнаго укороченія и сліянія костей, являются въ меньшемъ числѣ, нежели постоянныя, невральныя и гемальныя дуги той части»—т. е. для каждаго позвонка имѣется только по части центра. И это еще не самое причудливое строеніе. Какъ бы оно ни казалось парадоксальнымъ, но есть случаи, когда тотъ же самый позвоночный элементъ является, разсматриваемый съ разныхъ сторонъ, въ одно и тоже время и въ излишкѣ, и въ недостаткѣ. Говоря о гемальномъ отросткѣ, проф. Овенъ замѣчаетъ:

«Горизонтальное расширеніе этого позвонковаго элемента нерѣдко сопровождается срединнымъ дѣленіемъ, или, иначе говоря, онъ костенѣетъ изъ двухъ боковыхъ центровъ; такъ бываетъ при развитіи частей человѣческой грудной кости; и тотъ же самый растительный характеръ постоянно проявляется въ болѣе широкихъ грудныхъ гемальныхъ отросткахъ птицъ; хотя иногда, какъ напримѣръ у Struthionidae, окостенѣніе распространяется отъ того же самаго боковаго центра вдлину, т. е. впередъ и назадъ, выполняя известью спаянные хрящевые гомологи половинъ четырехъ или пяти гемальныхъ отростковъ, прежде чѣмъ они окончательно сольются съ своими парами по срединной линіи» (стр. 101).

Такимъ-то образомъ грудная кость страуса, которая, согласно гипотезѣ, должна была бы, въ хрящевую свою стадію, состоять изъ четырехъ или пяти поперечныхъ кусковъ, соотвѣтствующихъ позвоночнымъ сегментамъ, и костенѣть изъ четырехъ или пяти центровъ, по одному на каждый хрящевой кусокъ, не представляетъ и слѣда подобнаго строенія; а напротивъ, состоитъ изъ двухъ продольныхъ кусковъ хряща, костенѣющихъ каждый изъ одного центра, и наконецъ сливающихся по срединной линіи. У этихъ четырехъ или пяти гемальныхъ отростковъ, индивидуальности, въ одно и тоже время, поперечно удваиваются, продольно же утрачиваются!

Остается разсмотрѣть относительное положеніе. Можно было бы утверждать, что, наперекоръ всѣмъ предыдущимъ аномаліямъ, мы все-таки имѣли бы то-то, еслибы типическія части постоянно оставались въ одинаковыхъ относительныхъ положеніяхъ, — всюду сохраняли одну и ту же взаимную связь. Безъ сомнѣнія, относительное положеніе важная статья, и проф. Овенъ очевидно признаетъ за нимъ большое значеніе. Въ своемъ разсужденіи о «спорныхъ случаяхъ спеціальной гомологіи», онъ именно на него ссылается, въ большинствѣ случаевъ, какъ на доказательство. Типическую природу клиновидной, сосцевидной, каменистой, предлобной, чешуйчатой и прочихъ костей онъ опредѣляетъ почти исключительно, ссылаясь только на ближайшія нервопрохожденія и сочлененія съ сосѣдними костями (стр. 19 — 72); причемъ общая форма аргументаціи такова: Такая-то кость относится къ такимъ-то или такимъ-то, оттого что она такъ-то или такъ-то соединена съ такими-то костями, которыя такъ-то и такъ-то соединены. Сверхъ того, самое принятіе «идеальнаго типическаго позвонка», состоящаго изъ извѣстнаго числа элементовъ, расположенныхъ опредѣленнымъ образомъ относительно другъ друга, очевидно предполагаетъ постоянство отно-

сительнаго положенія. Въ этой группѣ костей, разсматриваемой какъ типическая группа, постоянство во взаимныхъ связяхъ частей есть существенный признакъ: если измѣнится связь, то измѣнится и самый типъ. Но это подразумѣваемое постоянство относительнаго положенія, на которое проф. Овенъ ссылается какъ на доказательство, въ «спорныхъ случаяхъ спеціальной гомологіи», явственно опровергается фактами самого проф. Овена. Напримѣръ, въ «идеальномъ типическомъ позвонкѣ» гемальная дуга изображена состоящею изъ двухъ haemapophyses и гемальнаго отростка; но на стр. 91 говорится, что:

«Укороченная гемальная дуга въ хвостовой части тѣла можетъ состоять изъ различныхъ элементовъ типическаго позвонка; напр. изъ parapophyses (рыбы вообще); изъ pleurapophyses (чешуйчатники); изъ parapophyses и pleurapophyses вмѣстѣ (Sudis, Lepidosteus), и изъ haemapophyses, укороченныхъ и непосредственно сочлененныхъ съ центрами (пресмыкающіяся и млекопитающія).»

И далѣе въ грудной полости пресмыкающихся, птицъ и млекопитающихъ «haemapophyses сдвинуты отъ центра и сочленены съ дальними концами pleurapophyses; причемъ костяное кольцо дополняется гемальнымъ отросткомъ» (стр. 82). Такъ что гемальная дуга формируется на пять различныхъ ладовъ, — четыре способа прикрѣпленія частей, отличныхъ отъ того, который мы находимъ въ типическомъ чертежѣ! И это еще не все! pleurapophyses «могутъ совершенно отпасть отъ собственнаго своего сегмента и висѣть на гемальной дугѣ другаго позвонка»; какъ мы выше видѣли, цѣлая гемальная дуга можетъ отстать и передвинуться на разстояніе, равняющееся иногда длиною двадцати семи позвонкамъ; и, что̀ даже еще замѣчательнѣе, брюшныя перья нѣкоторыхъ рыбъ, которыя, теоретически, принадлежатъ къ тазовой дугѣ, такъ иногда бываютъ выдвинуты впередъ, что сочленяются съ лопаточною дугою, причемъ сѣдалищная кость удлиняется и соединяется съ клюковиднымъ отросткомъ лопатки.» Въ виду этого, намъ кажется, что на относительное положеніе и связь нельзя ссылаться ни какъ на доказательство гомологіи, ни какъ на указаніе на какой-нибудь первоначальный типъ позвонка.

Такимъ образомъ, мы ни въ одномъ разрядѣ фактовъ не находимъ прочнаго основанія для гипотезы объ «идеальномъ типическомъ позвонкѣ». Нѣтъ ни единаго мыслимаго аттрибута этой архетипической формы, который бы всегда овеществлялся въ дѣйствительномъ позвонкѣ. Гипотетическая группа истинныхъ элементовъ позвонка ничѣмъ спеціально не отличается отъ костей, не попавшихъ въ эту группу. Члены ея въ различной степени непостоянны; рѣдко имѣются всѣ вмѣстѣ налицо, и ни одного изъ нихъ нельзя назвать существеннымъ. Всѣ они не однообразно развиваются: каждый можетъ образоваться либо изъ отдѣльнаго хряща либо изъ хряща соединеннаго съ хрящемъ какого-нибудь другаго элемента; и каждый можетъ костенѣть изъ нѣсколькихъ независимыхъ точекъ, изъ одной, или изъ вовсе никакой. Нетолько могутъ утратиться ихъ индивидуальности, вслѣдствіе или отсутствія элемента, или сліянія его съ другими; но эти индивидуальности могутъ и удвоиться, или утроиться, или раздѣлиться пополамъ, или умножиться въ одномъ направленіи и утратиться въ другомъ. Вся группа типическихъ элементовъ, въ совокупности, можетъ слиться въ одну простую кость, изображающую цѣлый позвонокъ; и даже, какъ напримѣръ въ оконечностной части птичьяго хвоста, цѣлая полудюжина позвонковъ, со всѣми ихъ элементами, можетъ совершенно обратиться въ одну массу. Наконецъ элементы, когда они имѣются налицо, не находятся постоянно въ одномъ и томъ же относительномъ положеніи: многіе изъ нихъ сочленяются съ различными другими элементами, чѣмъ тѣ, съ которыми они типически связаны; они нерѣдко смѣщаются и прикрѣпляются къ сосѣднимъ позвонкамъ; и даже передвигаются въ совершенно другія, далеко отстоящія части костяка. Намъ кажется, что если такое несоотвѣтствіе фактовъ не опровергаетъ разсматриваемой нами гипотезы, то никакой гипотезы нельзя отвергнуть.

Какъ ни неудовлетворительны факты касательно туловищныхъ и хвостовыхъ позвонковъ, которыми мы до сихъ поръ ограничивались, но еще хуже они по отношенію къ черепнымъ позвонкамъ. Достаточно уже одного того простаго факта, что всѣ занимавшіеся позвоночнымъ строеніемъ черепа такъ сильно разнорѣчили въ своихъ спеціальныхъ истолкованіяхъ его, что положительно набросили сильную тѣнь сомнѣнія на истинность ихъ теорій. Изъ сдѣланнаго проф. Овеномъ историческаго очерка ученія объ общей гомологіи оказывается, что Дюмериль писалъ о «la tête considérée comme une vertebre»; что Кильмейеръ, «вмѣсто того чтобы называть черепъ позвонкомъ, говорилъ, что можно каждый позвонокъ назвать черепомъ»; что Окенъ усматривалъ въ черепѣ три позвонка и одинъ зачатокъ, что самъ проф. Овенъ признаетъ четыре позвонка; что по идеѣ Гёте, развитой Карусомъ, черепъ состоитъ изъ шести позвонковъ; и что Жоффруа С. Илеръ дѣлитъ его на семь. Этотъ фактъ, что различные сравнительные анатомы разложили одну и ту же группу костей на одинъ, три, четыре, шесть и семь позвоночныхъ сегментовъ, не доказываетъ ли, что всѣ эти способы опредѣленія произвольны, а заключенія, выводимыя изъ нихъ, химеричны? Не вправѣ ли мы усомниться въ превосходствѣ какой-либо изъ этихъ схемъ надъ прочими? И если намъ, изъ этихъ взаимно исключающихъ одна другую схемъ, предложатъ принять какую-нибудь одну, то не вправѣ ли мы принять ее не иначе какъ подъ условіемъ, чтобы намъ представили совершенно убѣдительные факты — строгія доказательства, неопровержимо показывающія, что всѣ остальныя ошибочны, и одна она истинна? Ясно, что тамъ, гдѣ такія противорѣчащія мнѣнія составлены такими компетентными судьями, мы вправѣ, прежде чѣмъ склониться въ пользу какого-нибудь изъ нихъ, потребовать отчетливости доказательствъ, несравненно превосходящей ту, которою довольствуются въ обыкновенныхъ случаяхъ. Посмотримъ же, приводитъ ли проф. Овенъ такія ясныя доказательства.

Чтобы привести первый, или затылочный сегментъ черепа въ соотвѣтствіе съ «идеальнымъ типическимъ позвонкомъ», проф. Овенъ говоритъ, разсуждая о рыбахъ, что parapophyses перемѣщены и закрѣплены между neurapophyses и невральнымъ отросткомъ — сдвинуты отъ гемальной дуги и вставлены въ верхнюю часть невральной дуги. Далѣе, онъ принимаетъ, что pleurapophyses телеологически составны. И затѣмъ у всѣхъ высшихъ позвоночныхъ онъ принимаетъ, что гемальная дуга отдѣлена отъ своего центра, сдвинута на извѣстное разстояніе и превращена въ лопаточную дугу. Въ добавокъ къ чему онъ говоритъ, что у млекопитающихъ перемѣщенные parapophyses суть просто отростки neurapophyses (стр. 133); эти позвонковые элементы, типически принадлежащіе къ нижней части центра и почти всегда слитые съ нимъ, нетолько-что передвинуты къ дальнимъ концамъ элементовъ находящихся надъ центромъ, но и стали производными ихъ частями!

Соотвѣтственность съ образцовымъ позвонкомъ втораго, темяннаго сегмента черепа проводится слѣдующимъ образомъ: каменистыя кости исключены, такъ какъ онѣ суть частью окостенѣлыя вмѣстилища внѣшняго чувства, не составляющія принадлежности истинной позвоночной системы, но относятся къ «внутреннему костяку». Центръ искусственно получается, если на двое распилить кость, служащую общимъ центромъ этому и предыдущему сегменту; и это—тогда, когда принято что у рыбъ, гдѣ повидимому ихъ индивидуальностямъ надо было бы всего лучше проявиться, эти два гипотетическіе центра не просто слиты, но спаяны. Далѣе, подобное же произвольное разсѣченіе на-двое сдѣлано съ нѣкоторыми элементами гемальныхъ дугъ. И затѣмъ, «начало растительнаго повторенія, въ этой дугѣ, еще явственнѣе, чѣмъ въ затылочной»: каждый pleurapophysis двойной; каждый haemapophysis двойной же; а гемальный отростокъ состоитъ изъ шести частей!

Такъ какъ истолкованія третьяго и четвертаго сегментовъ имѣютъ тотъ же

общій характеръ, то подробно излагать ихъ нѣтъ нужды. Только одно слѣдуетъ замѣтить, что, въ придачу къ разнообразнымъ предыдущимъ способамъ устраненія аномалій, мы встрѣчаемъ еще и тотъ, что нѣкоторыя кости относятся къ кожному костяку.

Но если такъ, то намъ кажется, что еслибъ даже мы и не имѣли иныхъ объясненій, то все-таки смѣло могли бы признать неудовлетворительною ту гипотезу, которая согласима съ фактами только при помощи такого множества сомнительныхъ увертокъ; и что въ виду того, что въ настоящемъ случаѣ разные сравнительные анатомы отстаивали иныя объясненія, — настоящаго отнюдь нельзя признать таковымъ, чтобы изъ-за него слѣдовало отбросить всѣ остальныя; а слѣдуетъ скорѣе усумниться въ возможности всѣхъ такихъ истолкованій. Естественно возникаетъ вопросъ: поступая такимъ образомъ, нельзя развѣ расположить группы костей въ безчисленныя типическія формы? Если мы, тамъ гдѣ нѣтъ какого-нибудь элемента на своемъ мѣстѣ, вправѣ считать его упраздненнымъ, или спаяннымъ съ какимъ-нибудь сосѣднимъ элементомъ или же сдвинутымъ на болѣе или менѣе далекое разстояніе, — если, встрѣтивъ какую-нибудь лишнюю кость, мы вправѣ смотрѣть на нее то какъ на часть кожнаго костяка, то какъ на часть внутренняго костяка, то какъ на перемѣщенную со своего типическаго положенія, то какъ на продуктъ растительнаго повторенія, а то какъ на телеологически составную кость (такъ какъ эти два послѣдніе случая, по существу, различны, хотя проф. Овенъ часто принимаетъ ихъ за равнозначащіе), — если еще, въ другихъ случаяхъ, кость можетъ быть разсматриваема какъ *ложная* (стр. 91), или же еще какъ захватившая мѣсто другой, если, говоримъ мы, всѣ эти вольности допустимы, то мы смѣло можемъ надѣяться, что согласимъ факты и съ разными другими типами кромѣ того, который принятъ проф. Овеномъ.

Когда, въ 1851 году, мы слушали курсъ проф. Овена по сравнительной остеологіи, то хотя и начали въ качествѣ ученика, однако скептицизмъ нашъ мало по малу возрасталъ по мѣрѣ того, какъ мы записывали, и постепенно дошли до черепа, сведеніе котораго на позвонковое строеніе сильно напомнило намъ пророческія толкованія. Крооніанское чтеніе, въ 1858 г., въ Королевскомъ Обществѣ, въ которомъ проф. Гёксли, подтверждая положенія разныхъ германскихъ анатомовъ, показалъ, что факты эмбріологіи не согласны съ воззрѣніями проф. Овена насчетъ образованія черепа, подали мнѣ мысль разсмотрѣть вполнѣ всю позвоночную теорію. Болѣе близкое разсмотрѣніе воззрѣній проф. Овена, выраженныхъ въ его произведеніяхъ, не уничтожило скептицизма, порожденнаго, годы тому назадъ, слушаніемъ его чтеній. Напротивъ, сомнѣнія перешли въ невѣріе. И надѣемся, что приведенные выше факты доказываютъ, что это невѣріе оправдательно.

Остается вопросъ: Какія же общія воззрѣнія должны мы принять насчетъ позвоночнаго строенія? Если гипотеза объ «идеальномъ типическомъ позвонкѣ» не оправдывается фактами, то чѣмъ должны мы истолковать себѣ ту степень подобія, которую обнаруживаютъ позвонки?

Мы думаемъ, что за объясненіемъ незачѣмъ ходить далеко. Мѣсто позволяетъ намъ сдѣлать только краткое указаніе на то, что, по нашему мнѣнію, составляетъ истину.

Проф. Овенъ, заодно съ другими сравнительными анатомами, полагаетъ, что уклоненія индивидуальныхъ позвонковъ отъ нормальной формы зависятъ отъ приспособительныхъ видоизмѣненій. Если въ какомъ-нибудь мѣстѣ извѣстный позвонковый элементъ сильно развитъ, тогда какъ въ другомъ мѣстѣ онъ малъ, — если измѣняется то форма, то положеніе, то степень сліянія извѣстной части; то это зависитъ оттого, что мѣстныя надобности причинили такое измѣненіе. Все ученіе сравнительной остеологіи предполагаетъ, что различія въ строеніи различныхъ позвонковъ были необходимо вызваны различіями въ ихъ условіяхъ.

Но намъ кажется, что первый шагъ къ правильному уразумѣнію явленій состоитъ въ томъ, чтобы признать этотъ общій законъ въ его обратномъ приложеніи. Если позвонки несходны пропорціонально несходству условій, то ясно что они должны быть сходны пропорціонально сходству условій. Если, съ одной стороны, послѣдовательные сегменты одного и того же костяка и различныхъ костяковъ находятся, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ, подъ болѣе или менѣе разными вліяніями дѣйствующихъ силъ, вслѣдствіе чего должны болѣе или менѣе разниться другъ отъ друга; то, съ другой стороны, они, въ другихъ отношеніяхъ, находятся подъ сходными вліяніями дѣйствующихъ силъ и потому должны быть болѣе или менѣе сходны между собою. Невозможно отрицать, что если различія въ механическихъ функціяхъ позвонковъ вызываютъ различія въ ихъ формахъ, то общность механическихъ отправленій должна вызывать сходство формъ. А такъ какъ намъ извѣстно, что у всѣхъ позвоночныхъ вообще и у каждаго позвоночнаго животнаго въ частности позвонки, несмотря на измѣнчивость обстоятельствъ, имѣютъ нѣкоторую общность отправленій, то неизбѣжно слѣдуетъ, что они должны имѣть и нѣкоторое общее сходство—что и дастъ ту нормальную форму, которая внушила мысль объ образцовомъ позвонкѣ.

Стоитъ только бросить взглядъ на факты, чтобы тотчасъ увидѣть ихъ согласіе съ этимъ заключеніемъ. Въ угрѣ и у змѣи, у которыхъ движенія тѣла требуютъ большой однородности въ механическихъ условіяхъ позвонковъ, рядъ ихъ сравнительно однороденъ. Наоборотъ, у млекопитающаго или птицы, у которыхъ условія значительно разнородны, сходство позвонковъ уже не настолько велико. Тотъ же законъ усмотримъ мы и если, вмѣсто того чтобы сравнивать позвоночные столбы различныхъ животныхъ, сравнимъ между собою послѣдовательные позвонки какого-нибудь одного животнаго. Въ сегментахъ одного и того же хребта, гдѣ бываетъ наибольшее уклоненіе отъ общихъ механическихъ условій? и гдѣ, поэтому, вправѣ мы ожидать наибольшаго уклоненія отъ нормальной формы? Очевидно, что на обѣихъ оконечностяхъ. И, сообразно этому, обычное строеніе исчезаетъ у оконечностей.

Еще очевиднѣе станетъ истинность этого воззрѣнія, если мы разсмотримъ генезисъ позвоночнаго столба по восходящимъ ступенямъ. Въ первую, зародышевую пору, хребетъ представляетъ нераздѣленный столбъ гибкаго вещества. У древнѣйшихъ рыбъ, между тѣмъ какъ нѣкоторые изъ периферическихъ элементовъ позвонковъ были явственно развиты, центральная ось представляла еще непрерывный, неокостенѣлый шнуръ. И такимъ образомъ весьма вѣроятно, что у первоначальнаго позвоночнаго животнаго, какъ у живущаго нынѣ ланцетника (Amphioxus) спинной шнурокъ оставался навсегда. Происхожденіе болѣе высокаго, болѣе сильнаго, болѣе дѣятельнаго существа того же типа, какъ бы оно ни совершилось, неизбѣжно требовало измѣненія въ строеніи спиннаго шнурка. Болѣе значительное развитіе мышцъ предполагало и болѣе прочную внутреннюю опору—менѣе уступчивую центральную ось. Съ другой стороны, еслибы центральная ось становилась прочнѣе, оставаясь непрерывною, то это повлекло бы негибкость несовмѣстимую съ движеніями существа. Поэтому, увеличеніе плотности центральной оси шло неизбѣжно рука объ руку съ ея сегментаціею: для крѣпости было необходимо окостенѣніе; для гибкости было необходимо раздѣленіе на части. Если же позвонки происходили такимъ образомъ, то ясно, что между ними должно было возникнуть общее сходство, зависящее отъ сходства ихъ механическихъ условій и особенно мышечныхъ силъ, подъ вліяніемъ которыхъ они находились. И наконецъ замѣтимъ, что тамъ, гдѣ какъ напр. въ головѣ, нахожденіе на оконечности и меньшій просторъ для развитія мышцъ вызывали менѣе значительныя боковыя гнутія, сегментація должна, естественно, быть менѣе значительною, менѣе правильною и совсѣмъ исчезать по мѣрѣ приближенія къ передней части головы.

Но можно возразить, что эта гипотеза даетъ отчетъ не во всѣхъ фактахъ. Изъ

нея не видно, отчего кость, которая, въ извѣстномъ животномъ, должна быть твердою вслѣдствіе своихъ отправленій, образована не изъ одного куска, а путемъ соединенія нѣсколькихъ, которыя у другихъ животныхъ раздѣльны. Это совершенно справедливо. Но несправедливо, когда проф. Овенъ говоритъ о такихъ случаяхъ, что «если начало частнаго приспособленія не даетъ въ нихъ отчета, и мы отбросимъ идею, что эти соотвѣтствія суть обнаруженія нѣкотораго архетипическаго экземпляра, по которому Создателю было благоугодно построить свои живыя существа, то остается только та альтернатива, что органическіе атомы случайно произвели такую гармонію.» Это вовсе не единственная альтернатива, есть другая, упущенная проф. Овеномъ. Вполнѣ допустимое предположеніе, что всѣ высшія позвоночныя формы произошли путемъ накопленія приспособленій. Каждая изъ обѣихъ враждебныхъ космогоній совмѣстима съ этимъ предположеніемъ. Если, съ одной стороны, мы принимаемъ, что виды произошли путемъ спеціальныхъ актовъ творенія, то вполнѣ позволительно предположеніе, что Создатель, чтобы произвести высшее позвоночное животное, не сначала началъ, а взялъ низшее позвоночное животное и измѣнилъ его части въ приспособленіе къ новымъ нуждамъ; въ каковомъ случаѣ первоначальное строеніе будетъ выглядывать изъ-за дальнѣйшихъ видоизмѣненій. Если же мы принимаемъ, что виды произошли путемъ постепенныхъ дифференцированій подъ вліяніемъ мѣнявшихся условій, то будетъ очевидно слѣдовать, что высшія разнородныя формы должны носить отпечатокъ тѣхъ низшихъ и болѣе однородныхъ формъ, отъ которыхъ онѣ произошли путемъ развитія.

Такимъ образомъ, кромѣ того, что гипотеза объ «идеальномъ типическомъ позвонкѣ» несогласима съ фактами, мы находимъ еще, что факты можно истолковать и не прибѣгая къ неосновательнымъ предположеніямъ. Общность формы позвонковъ можно признать за результатъ естественныхъ причинъ. А тѣ типическія сходства, которыя можно прослѣдить изъ-за приспособительныхъ видоизмѣненій, должны неизбѣжно существовать, если только черезъ все твореніе вообще шелъ тотъ же самый процессъ непрестаннаго накопленія видоизмѣненій, который усматривается въ каждомъ развивающемся организмѣ.

(Я могъ бы присовокупить къ предыдущему разбору замѣчаніе, что проф. Овенъ косвенно оказалъ большую услугу тѣми старательными изслѣдованіями, которыя онъ сдѣлалъ для установленія своей гипотезы. Онъ самъ весьма убѣдительно доказалъ, что телеологическое истолкованіе совершенно не совмѣстно съ фактами. Дѣлая сводъ доказательствъ своего собственнаго воззрѣнія объ архетипическихъ формахъ, онъ обнаружилъ противные факты, которые, какъ я думаю, служатъ доказательствомъ, что его воззрѣнія нельзя допустить. Вслѣдствіе этого для гипотезы Прогресса, какъ единственно допустимой, открывается уже совершенно свободное поле.)

ПРИЛОЖЕНІЕ С.

(Извлечено изъ «Transactions of the Linnean Society», томъ XXV.)

XV. О циркуляціи соковъ и образованіи древесины въ растеніяхъ. **Герберта Спенсера**. Сообщено **Георгомъ Бэскъ.**

Читано 1-го марта 1866 г.

Мнѣнія относительно отправленій сосудистыхъ тканей въ растеніяхъ идутъ къ соглашенію, повидимому, очень медленно. Предположеніе, что эти сосуды и нити отчасти соединенныхъ клѣточекъ, обведенныхъ спиральными, кольцевыми, сѣтчатыми или другими наслоеніями, служатъ проводниками растительныхъ соковъ, встрѣчаетъ возраженіе на томъ основаніи, что они часто содержатъ воздухъ; такъ какъ присутствіе воздуха останавливаетъ движеніе крови черезъ артеріи и вены, то предполагается, что его присутствіе въ протокахъ стеблей и черешковъ не позволяетъ имъ быть проводниками для сока. Съ другой стороны, мнѣніе, что эти строенія служатъ для дыханія, такъ же мало выдерживаетъ критику, какъ и первое, потому что если присутствіе воздуха опровергаетъ предположеніе, что они служатъ для распредѣленія соковъ, то присутствіе жидкости въ нихъ равно опровергаетъ мнѣніе, что они служатъ для распредѣленія воздуха. Такъ же мало основательна и распространенная гипотеза, что эти части служатъ для «приданія крѣпости паренхимѣ». Правда, трубочки съ сквозными и сѣтчатыми внутренними скелетами имѣютъ нѣкоторую силу поддерживать ткань, черезъ которую проходятъ, но трубочки, обведенныя спиральными нитями, даютъ чрезвычайно слабую поддержку, а трубочки, обведенныя кольцами, или кольцами, перемежающимися съ спиралями, не могутъ давать никакой поддержки. Хотя всѣ эти типы внутренняго наслоенія болѣе или менѣе дѣйствительны для предупрежденія закрытія посредствомъ боковаго давленія, но нѣкоторые изъ нихъ совершенно безполезны для поддержанія массы, черезъ которую эти сосуды проходятъ, и лучшіе изъ нихъ въ механическомъ отношеніи уступаютъ въ этомъ случаѣ простому цилиндру. То же самое количество матеріи, сложившееся въ непрерывную трубку, было бы полезнѣе для приданія крѣпости окружающей клѣточной ткани.

За неимѣніемъ какого-либо достовѣрнаго предположенія, гипотеза распредѣленія этими сосудами сока требуетъ пересмотра. Я полагаю, что возраженія противъ нея не такъ серьезны, какъ кажется. Обыкновенное присутствіе воздуха въ протокахъ древесины врядъ-ли можетъ считаться аномаліей, если съ образованіемъ древесины прекращается и дѣятельность протоковъ. Каналы, развѣтвляю-

щіеся въ рогѣ оленя, содержатъ воздухъ послѣ того, какъ рогъ оленя вполнѣ разовьется, но это не причина сомнѣваться въ томъ, что отправленіе артерій состоитъ въ передачѣ крови. Кромѣ того, то обстоятельство, что воздухъ часто находится даже въ сосудахъ черешковъ и листьевъ, не должно казаться намъ удивительнымъ, если мы припомнимъ условія, которымъ подчиненъ листъ. Испареніе происходитъ изъ него. Наименѣе густыя жидкости переходятъ посредствомъ осмоза изъ сосудовъ въ ткани, содержащія жидкости, сгущенныя испареніемъ. Такимъ образомъ, сосуды, опоражниваясь постоянно, притягиваютъ, образуемой ими пустотой, жидкость, содержащуюся въ стеблѣ и корняхъ. Предположите, что это притяженіе необычайно велико, или предположите, что вокругъ корней не существуетъ надлежащаго запаса влажности. Отъ этого должно возникнуть состояніе волоснаго притяженія — стремленіе жидкости переходить въ листья, стремленіе, встрѣчающее противодѣйствіе отъ сцѣпленія жидкостей внизу. Еслибъ сосуды имѣли непроницаемые покровы, то, при этихъ условіяхъ, только верхнія оконечности ихъ медленно опоражнивались бы. Но ихъ покровы, совокупно со всѣми окружающими тканями, проницаемы для воздуха. Отсюда происходитъ то, что при этомъ волосномъ напряженіи войдетъ воздухъ; и такъ какъ верхніе концы трубокъ, будучи уже въ діаметрѣ и менѣе пористы, чѣмъ нижніе, удержатъ жидкости дольше, то воздухъ войдетъ въ болѣе широкія и болѣе пористыя трубки, находящіяся внизу—протоки стебля и вѣтвей. Такимъ образомъ, входъ воздуха такъ же мало доказываетъ, что эти протоки служатъ для проведенія сока, какъ пустыя русла тропическихъ рѣкъ въ сухое время года доказываютъ, что они не служатъ вмѣстилищемъ для воды. Однако существуетъ одно затрудненіе, которое кажется болѣе серьезнымъ. Говорятъ, что воздухъ, присутствуя въ этихъ мелкихъ каналахъ, долженъ быть большимъ препятствіемъ для движенія сока по этимъ каналамъ. Изслѣдованія Жамэна показали, что пузырьки въ волосной трубочкѣ противятся проходу жидкости, и что ихъ сопротивленіе становится очень велико, когда пузырьки многочисленны,—въ нѣкоторыхъ опытахъ оно достигало силы трехъ атмосферъ. Тѣмъ неменѣе, я думаю, мы сдѣлаемъ ошибку, если придемъ къ заключенію, что пузырьки воздуха въ сосудахъ растенія представляютъ такое сопротивленіе. То, что происходитъ въ волосной трубочкѣ, имѣющей непроницаемые бока, вовсе не будетъ происходить въ волосной трубочкѣ, имѣющей стѣнки проницаемыя. Всякое давленіе на столбъ жидкости, содержащейся въ пористомъ протокѣ растенія, должно быстро вытолкнуть воздушный пузырекъ въ мелкія отверстія въ покровѣ протока. Болѣе значительная молекулярная подвижность газовъ сравнительно съ жидкостями предполагаетъ, что воздухъ выйдетъ гораздо скорѣе, чѣмъ сокъ. Между тѣмъ какъ слабое растяженіе столба сока заставитъ его раздѣлиться и впустить воздухъ, слабое давленіе на него выдвинетъ воздухъ и соединитъ раздѣленныя части столба.

Чтобъ получить данныя для мнѣнія объ этомъ запутанномъ вопросѣ, я производилъ, въ послѣднее время, опыты надъ поглощеніемъ красокъ растеніями. Сколько я могъ узнать, бо́льшая часть опытовъ этого рода, если не всѣ изъ нихъ, были сдѣланы надъ стеблями и, какъ видно изъ полученныхъ результатовъ, надъ стеблями, уже развитыми, имѣющими всѣ свои характеристичныя строенія. Первые опыты я производилъ надъ такими же частями и получилъ результаты, мало способствующіе уясненію дѣла. Только попытка произвести подобные опыты надъ листьями различныхъ возрастовъ и различнаго строенія надъ недоразвитыми осями, а также надъ осями особенныхъ родовъ, дала уясняющіе результаты; и тогда сдѣлалось ясно, что отношенія обыкновенныхъ стеблей къ такимъ опытамъ чрезвычайно обманчивы. Позвольте мнѣ вкратцѣ указать на различія между тѣми и другими опытами.

Если срѣзать взрослый побѣгъ дерева или кустарника и опустить нижній конецъ его въ квасцовый отваръ кампешеваго дерева или слабый растворъ мад-

женты †), то въ теченіе нѣсколькихъ часовъ окраска поднимется на разстояніе, измѣняющееся сообразно количеству испареній изъ листьевъ. Если мы сдѣлаемъ продольные разрѣзы на той части, по которой проходитъ краска, то увидимъ, что она проникла широкими полосами въ деревянистую ткань, а при поперечныхъ разрѣзахъ отверстія въ протокахъ кажутся пустыми пространствами, среди густо окрашенной прозенхимы. Казалось бы, такимъ образомъ, что жидкость проходитъ по болѣе плотнымъ частямъ сосудистыхъ пучковъ, обходя слой камбія, обходя центральную сердцевину и обходя спиральные сосуды сердцевиннаго влагалища. Повидимому, вещество дерева представляло самый удобный путь. Однако, разсматривая это явленіе съ критической точки зрѣнія, мы находимъ причины сомнѣваться въ этомъ выводѣ. Если мы сравнимъ поперечный разрѣзъ нижней части, въ которую краска прошла прежде всего и оставалась дольше всего, съ поперечнымъ разрѣзомъ части, которой краска только-что достигла, то увидимъ рѣзкую разницу. Въ первомъ случаѣ вся плотная ткань окрашена, во второмъ она не окрашена. Это неравное распредѣленіе окраски въ той части, которую краска не вполнѣ пропитала, не случайно; оно даетъ возможность сдѣлать опредѣленное описаніе. Довольно правильное, непрерывное цвѣтное кольцо отличаетъ внѣшнюю часть древесины отъ внутренней массы, что указываетъ на движеніе жидкости вверхъ по удлиненнымъ клѣточкамъ, близъ слоя камбія. А внутренняя масса окрашена вокругъ отверстій точечныхъ каналовъ больше, чѣмъ гдѣ-либо въ другомъ мѣстѣ; плотная ткань всего темнѣе около краевъ этихъ протоковъ; яркость краски блѣднѣетъ по мѣрѣ удаленія отъ ихъ краевъ; наиболѣе краски тамъ, гдѣ нѣсколько протоковъ соединены вмѣстѣ; и та плотная ткань, которая на нѣкоторомъ пространствѣ вполнѣ окрашена, лежитъ между двумя или бо̀льшимъ числомъ протоковъ. Это указываетъ на то, что между тѣмъ, какъ слой точечныхъ клѣточекъ, находящійся подлѣ камбія, служилъ каналомъ для одной части жидкости, остальная жидкость поднялась по точечнымъ протокамъ и просочилась въ окружающую прозенхиму. Это заключеніе подтверждается контрастомъ между внѣшнимъ видомъ низшей части побѣга при другихъ условіяхъ. Если вмѣсто того, чтобъ дать окраскѣ время просочиться сквозь прозенхиму, мы только обмокнемъ конецъ побѣга въ краску и вынемъ его опять, то, сдѣлавши поперечные разрѣзы на той части, въ которую быстро проникла окраска, увидимъ, что хотя она распространилась на нѣкоторое разстояніе кругомъ протоковъ, но оставила неокрашенными полосы древесины между протоками,—различіе, которое не существовало бы, еслибъ восхожденіе соковъ совершалось черезъ вещество дерева. Еще сильнѣйшимъ подтвержденіемъ служатъ результаты, получаемые при употребленіи одной краски вслѣдъ за другой. Если побѣгъ, который въ продолженіе часа впитывалъ въ себя маджeнту, вы опустите на пять минутъ въ отваръ кампешеваго дерева, то поперечные разрѣзы, сдѣланные въ близкомъ разстояніи отъ конца побѣга, покажутъ, что отверстія протоковъ окружены темными пятнами, среди гораздо болѣе широкихъ пятенъ краснаго цвѣта.

Будь сдѣланный мною выводъ основанъ только на этомъ сравненіи, онъ имѣлъ бы мало значенія, но это значеніе усиливается результатами опытовъ надъ совершенно молодыми побѣгами и побѣгами, развивающими очень мало древесины. Эти результаты вполнѣ соотвѣтствуютъ предположенію, что жидкость будетъ восходить по волоснымъ трубочкамъ предпочтительно передъ простой клѣточной

---

†) Эти двѣ краски имѣютъ сродство къ различнымъ составнымъ частямъ тканей, и могутъ быть съ пользою употреблены въ различныхъ случаяхъ. Маджента быстро воспринимается деревянистымъ веществомъ и другими вторичными отложеніями; между тѣмъ какъ краска кампешеваго дерева окрашиваетъ оболочки клѣточекъ, и худо пристаетъ къ веществамъ, въ которыя проникаетъ маджента. Употребляя обѣ краски для одного и того же строенія, мы можемъ уберечься отъ всякой ошибки, происходящей изъ выборной комбинаціи.

тканью, или тканью не дифференцированной въ непрерывные каналы. Сосудистые пучки сердцевиннаго влагалища суть здѣсь единственные каналы, которыми проходитъ окрашенная жидкость. Въ разрѣзахъ тѣхъ частей, до которыхъ окраска только-что достигла, окрашены только одни спиральные, сквозные, лѣстничные и другіе сосуды, содержащіеся въ этихъ пучкахъ; для того же, чтобъ въ нижнихъ частяхъ побѣга краска распространилась настолько, чтобъ могла окрасить другія вещества пучковъ, необходимъ промежутокъ въ нѣсколько часовъ. Далѣе надо замѣтить, что на концахъ побѣговъ, гдѣ сосуды еще не вполнѣ образовались изъ неправильно-соединенныхъ волокнистыхъ клѣточскъ, которыя все-еще удерживаютъ свои первоначальныя формы, краска проходитъ по начинающимся сосудамъ и вовсе не окрашиваетъ окружающую ткань.

Опыты съ листьями представляютъ параллельные факты. Опустивши въ краску черешокъ взрослаго, вполнѣ развитаго древеснаго листа и подержавши его передъ огнемъ, чтобъ ускорить испареніе, мы увидимъ, что краска поднимается по серединной жилкѣ и нервамъ съ различной быстротой, доходящей даже до одного фута въ часъ. Сначала распространеніе краски ограничивается сосудами, но къ тому времени, когда она достигаетъ оконечности листа, въ нижней части его она распространяется во влагалищахъ сосудовъ. Въ совершенно молодомъ листѣ отъ того же самаго дерева мы встрѣтимъ еще болѣе строгое ограниченіе краски одними сосудами. Сдѣлавши косвенные разрѣзы его черешка, срединнаго нерва и боковыхъ нервовъ, мы увидимъ, что сосуды похожи на группы рѣзко очерченныхъ окрашенныхъ стержней, лежащихъ въ зеленой прозенхимѣ; и этотъ рѣзкій контрастъ продолжается почти безъ замѣтной перемѣны, даже по истеченіи долгаго промежутка времени, оставленнаго для распространенія краски.

Такимъ образомъ сгруппированные и противопоставленные факты, при первомъ взглядѣ, указываютъ повидимому на то, что покровы этихъ развѣтвляющихся каналовъ, обведенныхъ спиральными или родственными строеніями, будучи молодыми, не легко проницаемы, но что становясь старше они становятся пористѣе и позволяютъ проводимой ими жидкости уходить съ усиливающейся легкостью; отсюда происходитъ возможность истолкованія того факта, что въ болѣе старыхъ частяхъ окраска ткани вокругъ сосудовъ такъ быстра, что позволяетъ предполагать, что краска поднялась прямо черезъ ткань, между тѣмъ какъ въ болѣе молодыхъ обратное явленіе обусловливаетъ и обратное заключеніе. Но какъ опредѣляется эта разница, различіемъ возраста или чѣмъ инымъ? То, что мы видимъ въ обыкновенныхъ стебляхъ и листьяхъ, показываетъ намъ, что тѣ части сосудистой системы, въ которыхъ краска быстро расходится, нетолько болѣе старыя части, но и такія, въ которыхъ происходятъ отложенія деревянистаго вещества. Значитъ ли это, что увеличивающаяся проницаемость протоковъ должна быть связана непосредственно съ увеличивающимся отложеніемъ плотнаго вещества вокругъ него, а не съ увеличивающимся числомъ лѣтъ?

Для того, чтобъ получить доказательство, что эта связь вѣрна, намъ стоитъ только взять такой разрядъ случаевъ, въ которыхъ древесина образуется лишь въ небольшихъ размѣрахъ. Въ такихъ случаяхъ, опыты показываютъ гораздо болѣе общее и непрерывное ограниченіе краски сосудами. Наглядное поясненіе этого представляютъ обыкновенныя травы и растенія противопоставленныя кустарникамъ и деревьямъ; напр. черешки сельдерея или обыкновеннаго водянаго щавеля и листья капусты и рѣпъ. Затѣмъ, въ очень сочныхъ растеніяхъ, каковы: Bryophyllum calycinum, Kalanchoë rotundifolia, различные виды Crassula, Cotyledon, Kleinia и другихъ подобныхъ же, протоки молодыхъ и старыхъ листьевъ равно удерживаютъ окраску очень долго; сопровождающимъ обстоятельствомъ въ этомъ случаѣ служитъ малое количество прозенхимы вокругъ протоковъ, или малое количество отложенія въ ней, или то и другое вмѣстѣ. Еще болѣе сильное подтвержденіе встрѣчаемъ мы, переходя отъ

очень сочныхъ листьевъ къ очень сочнымъ осямъ. На нѣжныхъ молодыхъ отпрыскахъ Kleinia ante-euphorbium или Euphorbia Mauritanika, неимѣющихъ почти никакихъ деревянистыхъ волоконъ, на длинѣ во много дюймовъ, мы почти не замѣчаемъ, чтобъ краска выступала изъ сосудовъ сердцевиннаго влагалища. Тоже самое видимъ мы и у Stapelia Buffonia, растенія другаго разряда съ мягкими, раздутыми осями. Въ Cactaceae мы видимъ подобную же связь фактовъ: наиболѣе сочные обнаруживаютъ наименьшую проницаемость сосудовъ. Тоже самое нашелъ я въ двухъ видахъ Rhipsalis, въ двухъ видахъ Lereus и въ двухъ видахъ Mammilaria, надъ которыми я работалъ. Mammilaria gracilis можетъ быть примѣромъ, поясняющимъ это отношеніе въ его крайней формѣ. Въ одну изъ этихъ сфероидальныхъ массъ краска поднимается по большимъ пучкамъ спиральныхъ или кольцевыхъ протоковъ или по клѣточкамъ, отчасти соединеннымъ въ такіе протоки, окрашивая ихъ густо и оставляя почти неокрашенными слабо очерченные покровы прозенхимы, вмѣстѣ съ окружающей водянистой клѣточной тканью. Самое рѣшительное доказательство представляютъ, однако, тѣ Cactacea, въ которыхъ переходъ отъ сочной къ плотной ткани происходитъ не одинаково, а сообразно съ тѣмъ, какъ его опредѣляютъ мѣстныя условія. Opuntia представляетъ хорошіе примѣры. Если кусокъ этого растенія, включающій одинъ изъ узловъ, при которыхъ древесина начинаетъ образоваться, впитываетъ въ себя окрашенную жидкость, то жидкость эта, поднявшись въ неправильные пучки сосудовъ и въ многія изъ ихъ мелкихъ развѣтвленій, ограничивается послѣдними въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они проходятъ по паренхимѣ, образующей массу стебля; но по близости узловъ затвердѣвшая ткань вокругъ сосудовъ окрашена. Одно изъ этихъ мясистыхъ наростаній представляетъ намъ ясное доказательство того, что выступаніе краски не зависитъ непосредственно отъ возраста сосудовъ, такъ какъ въ равныхъ по возрасту частяхъ стебля нѣкоторые изъ сосудовъ сохраняютъ свое содержимое, когда другіе уже утратили его. Мало того, мы даже находимъ, что болѣе молодые сосуды болѣе проницаемы, чѣмъ старые, если вокругъ первыхъ образовалась древесина.

Такимъ образомъ подтверждается сдѣланный прежде выводъ, что въ обыкновенныхъ стебляхъ окраску древесины восходящею цвѣтною жидкостью надо приписать не проходу этой жидкости черезъ вещество древесины, но проницаемости протоковъ послѣдней и тѣхъ изъ ея точечныхъ клѣточекъ, которыя соединены въ неправильные каналы. Факты, доказывающіе это, въ тоже время указываютъ довольно ясно на процессъ образованія древесины. Мы имѣемъ полное основаніе предположить, что происходящее въ этихъ случаяхъ съ краской происходитъ съ сокомъ. Тамъ, гдѣ краска расходится медленно, мы можемъ заключить, что и сокъ расходится медленно; одинаково вѣренъ и тотъ выводъ, что тамъ, гдѣ краска выступаетъ изъ сосудовъ быстро, также быстро выступаетъ и сокъ. Заключая такимъ образомъ, что тамъ, гдѣ есть значительное образованіе древесины, есть и значительное выступаніе сока, мы видимъ въ одномъ результатъ другаго. Утолщеніе прозенхимы пропорціонально количеству питательной жидкости, проходящей въ нее, а эта питательная жидкость проходитъ въ нее изъ сосудовъ, протоковъ и неправильныхъ каналовъ, которые она окружаетъ.

Но противъ такихъ опытовъ, какъ предыдущіе, и всѣхъ выводовъ, извлеченныхъ изъ нихъ, существуютъ возраженія. Говорятъ, что у тѣхъ частей растенія, которыя срѣзаны и подвергнуты такимъ опытамъ, физіологическія дѣйствія остановлены или измѣнены настолько, что могутъ привести къ ложнымъ результатамъ; говорится также еще, что при погруженіи въ растворы срѣзанныхъ концовъ отдѣленныхъ побѣговъ и листьевъ поглощаемыя жидкости прямо предлагаются открытымъ устьицамъ ихъ сосудовъ и протоковъ, чего не случается въ ихъ естественномъ состояніи. Далѣе приводится еще обстоятельство, придающее этимъ возраженіямъ серьезный видъ, что при поглощеніи растворовъ

корнями получаются совсѣмъ другіе результаты: поглощенныя вещества находятся въ тканяхъ, а не въ сосудахъ. Ясно, что еслибъ опыты, дающіе эти противоположные результаты, велись безукоризненнымъ образомъ, то предполагаемое ими заключеніе отрицаетъ выше сдѣланные выводы. Но эти опыты вызываютъ тѣ же самыя возраженія, какъ и тѣ, которымъ они противополагаются. Такія минеральныя вещества, какъ соли желѣза, растворы которыхъ иногда давались корнямъ для поглощенія, очевидно такъ не похожи на вещества, обыкновенно поглощаемыя корнями, что они вѣроятно дѣйствуютъ роковымъ образомъ на физіологическія отправленія. Если опыты такого рода производятся надъ погруженіемъ корней въ краску, то кромѣ того затрудненія, что минеральный ядъ, содержащійся въ краскѣ, вредитъ растенію, другое затрудненіе заключается въ томъ, что окрашивающее вещество, притягиваясь тѣми веществами, къ которымъ оно имѣетъ сродство, остается въ первыхъ слояхъ корневыхъ тканей, черезъ которыя проходитъ, и что нельзя прослѣдить обезцвѣченной воды, проходящей вверхъ по растенію. Итакъ для того, чтобы быть рѣшительнымъ, опытъ надъ поглощеніемъ корнями долженъ быть сдѣланъ съ какимъ-нибудь такимъ растворомъ, который бы не могъ серьезно повредить жизненнымъ процессамъ растенія и отличительный элементъ котораго не остался бы позади. Чтобы удовлетворить этимъ требованіямъ, я принялъ слѣдующій методъ. Закопавъ хорошо вымоченный широкій бобъ въ сырой песокъ, заключающійся въ сдѣланномъ изъ папки конусѣ, верхушка котораго срѣзана для прохода корешка, я опустилъ этотъ конусъ верхней частью внизъ, въ низкую широкогорлую бутылку, наполненную водой настолько, чтобъ выдающійся корешокъ погружался въ нее; дождавшись, когда молодой бобъ пустилъ побѣги въ два или въ три дюйма вышины и пучекъ вторичныхъ корешковъ отъ одного до полутора дюйма длиною, я налилъ для его поглощенія простой отваръ кампешеваго дерева, который, будучи растительнымъ веществомъ, не могъ причинить растенію большаго вреда, и который, не имѣя яда, не оставитъ своего красящаго вещества въ первыхъ тканяхъ, черезъ которыя пройдетъ. Для того, чтобъ избѣжать всякаго рода ошибки, я не вынималъ растенія изъ бутылки, но, слегка приподнявши конусъ изъ горлышка бутылки, выливалъ воду въ образовавшуюся такимъ образомъ щель и затѣмъ влилъ отваръ кампешеваго дерева, такъ что не могло быть ни изломаннаго кончика, ни стертой поверхности корешка, черезъ который могъ бы вступить отваръ. Запасясь въ качествѣ яда хлористымъ оловомъ, я срѣзалъ, часа черезъ три, одинъ изъ самыхъ нижнихъ листьевъ, ожидая, что приложеніе яда къ срѣзанной поверхности вызоветъ характеристичный цвѣтъ, если краска кампешеваго дерева достигла до этой высоты. Однако я не получилъ реакціи. Но по прошествіи осьми часовъ я срѣзалъ другой листъ и нашелъ, что сосуды его черешка отличались какъ темныя полосы отъ краски, которою они были наполнены—краска эта отличалась, какъ я и ожидалъ, отъ краски кампешеваго дерева, которая внезапно мѣняется даже просто оттого, что выставлена на воздухъ. Продолжать наблюденія въ этотъ день было уже поздно; но на другое утро сосуды всего растенія, равно какъ и черешки его самыхъ высокихъ нераспустившихся листьевъ были полны окрашивающимъ веществомъ; отъ приложенія хлористаго олова къ срѣзаннымъ поверхностямъ сосуды приняли тотъ пурпурно-красный цвѣтъ, который этотъ ядъ производитъ будучи прямо смѣшанъ съ отваромъ кампешеваго дерева. Впослѣдствіи, когда одна изъ долей была срѣзана м-ромъ Оливеромъ, которому я, вмѣстѣ съ д-ромъ Гукеромъ, показалъ мое растеніе, мы нашли, что вся сосудистая система его была наполнена отваромъ, который всюду далъ характеристичную реакцію. Тогда стало очевиднымъ, что часть жидкости, поглощенной корешками, въ центральныхъ сосудахъ которой можно было ее прослѣдить, прошла прямо въ сосуды оси, между тѣмъ какъ другая часть ея прошла черезъ другіе сосуды въ сѣменодолю, откуда, безъ сомнѣнія, жидкость, обыкновен-

но проходящая такимъ путемъ, возвращается съ запасомъ пищи, заключавшейся въ сѣменодоли. Я провѣрилъ эти опыты, разнообразя методъ. Выкопавъ нѣсколько молодыхъ растеній (всего лучше для этого опыта взять ноготки), съ большою массою почвы вокругъ нихъ, я положилъ ихъ въ воду для того, чтобъ почва отдѣлялась понемногу не повреждая корешковъ, и посадилъ ихъ снова въ цвѣточный горшокъ, наполненный промытымъ пескомъ; затѣмъ, черезъ нѣсколько дней поливши ихъ растворомъ кампешеваго дерева, я нашелъ какъ и прежде, что менѣе чѣмъ черезъ 24 часа окрашивающее вещество поднялось въ сосуды листьевъ. Хотя реакція, произведенная ядомъ, была не такъ сильна, какъ прежде, но тѣмъ неменѣе она была настолько очевидна, что не оставляла никакого сомнѣнія.

Такъ какъ при этихъ опытахъ въ сосуды не было иного доступа, какъ черезъ естественные каналы, и такъ какъ по прошествіи 24 часовъ не оказывалось ни малѣйшихъ слѣдовъ нарушенія жизненныхъ процессовъ растенія, то я полагаю, что результаты можно считать рѣшительными.

Итакъ, принимая за фактъ, что въ растеніяхъ, обладающихъ сосудами и протоками, тѣ и другіе суть каналы, черезъ которые распредѣляется сокъ, мы переходимъ къ дальнѣйшему вопросу: что опредѣляетъ измѣняющуюся проницаемость стѣнокъ сосудовъ и протоковъ и, какъ слѣдствіе ея, измѣняющееся образованіе древесины? Я полагаю, истинный отвѣтъ на этотъ вопросъ таковъ: Дѣйствіе на части перемежающихся механическихъ напряженій, активныхъ или потенціальныхъ, или тѣхъ и другихъ. Подъ активными напряженіями я, конечно, подразумѣваю тѣ, которыя растенія претерпѣваютъ въ теченіе своей индивидуальной жизни. Подъ потенціальными я подразумѣваю тѣ, которые заключаются въ формѣ, положеніи и обстоятельствахъ общихъ его роду и для противодѣйствія которымъ онъ имѣетъ приспособленія въ своемъ унаслѣдованномъ строеніи. Въ растеніяхъ съ стеблями, черешками и листьями, имѣющими довольно постоянныя положенія, увеличивающаяся пористость трубочекъ и какъ результатъ этого отложеніе плотной ткани происходятъ прежде чѣмъ являются давленія, которымъ части особи подвержены, но происходятъ на тѣхъ частяхъ, которыя были постоянно подвержены этимъ напряженіямъ въ растеніяхъ предкахъ. Но хотя въ такихъ растеніяхъ наклонность повторять это распредѣленіе плотной ткани, производимое механическими дѣйствіями на минувшія поколѣнія, происходитъ независимо отъ механическихъ дѣйствій, которымъ подвержена развивающаяся особь, эти прямыя дѣйствія, въ значительной мѣрѣ способствуя принятію типическаго строенія, суть единственныя причины уклоненій въ относительныхъ утолщеніяхъ частей, отличающихъ одну особь отъ другихъ ея вида. Затѣмъ, въ нѣкоторыхъ неправильно растущихъ растеніяхъ, какъ кактусы и молочаи, въ которыхъ напряженія падаютъ на части несоотвѣтствующія одна другой въ послѣдовательномъ рядѣ особей, мы можемъ ясно прослѣдить прямое соотношеніе между степенями напряженія и степенями тѣхъ перемѣнъ, которыя происходятъ въ плотной ткани. Я не буду занимать мѣста, распространяясь объ очевидности этого отношенія, которое бросается въ глаза въ названныхъ порядкахъ, но перейду къ вопросу: Каковы тѣ физическіе процессы, посредствомъ которыхъ перемежающіяся механическія напряженія производятъ это отложеніе сопротивляющагося вещества въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ оно нужно для противодѣйствія давленіямъ? За отвѣтомъ намъ не надо ходить далеко. Если стволъ, вѣтвь, побѣгъ или черешокъ гнутся отъ порыва вѣтра, то выпуклая сторона ихъ претерпѣваетъ продольное напряженіе; вогнутая сторона въ тоже время сжимается. Это—первичное механическое дѣйствіе. Существуетъ, однако, и вторичное механическое дѣйствіе, оно-то и важно для насъ. Тотъ изгибъ, вслѣдствіе котораго вытягиваются ткани выпуклой стороны, производитъ также боковое сжатіе ихъ. Вы уясните себѣ послѣднее условіе, если застегнете на рукѣ узкую перчатку и затѣмъ согнете

руку: кожа перчатки, будучи натянута на внѣшней сторонѣ пальцевъ, давитъ съ значительной силой на суставы. Опытъ показываетъ, что напряженія внѣшняго слоя массы, которую изгибъ сдѣлалъ выпуклой, должны посредствомъ сложенія силъ произвести на всякой точкѣ равнодѣйствующую силу подъ прямымъ угломъ къ слою, находящемуся подъ ней; что, точно также, соединенныя напряженія этихъ двухъ слоевъ должны производить давленіе на слѣдующій, болѣе глубокій слой, и такъ далѣе. Видоизмѣненіе примѣра, представляемаго сжатой рукой, уяснитъ намъ эту необходимость. Когда мы что-нибудь сжимаемъ съ силою въ своей рукѣ, причемъ кожа натягивается на внѣшней сторонѣ руки, то суставы пальцевъ бѣлѣютъ, что̀ показываетъ, какъ отъ давленія натянутой кожи кровь гонится изъ сосудовъ подъ поверхностью. Итакъ, если сосуды, несущіе сокъ, подвергнутся такому сжатію, то что̀ случится съ жидкостью, которую они содержатъ? Она подвинется по линіямъ, представляющимъ наименѣе сопротивленія. Часть и вѣроятно бо̀льшая часть выступитъ вдоль изъ мѣста наибольшаго давленія; одна часть прогонится внизъ, а остальная вверхъ. Но, въ тоже время, часть ея просочится, вѣроятно, черезъ стѣнки трубочекъ. Если эти стѣнки настолько полны, что допустятъ проходъ жидкости только посредствомъ осмоза, то все-таки можно заключить, что осмозъ усилится подъ давленіемъ; и, вѣроятно, при повторяющемся давленіи, мѣста, въ которыхъ наиболѣе быстро проходитъ осмотическій токъ, сдѣлаются болѣе и болѣе проницаемыми, пока не образуютъ настоящихъ поръ. Во всякомъ случаѣ, очевидно, что тамъ, гдѣ существуютъ поры и расщепы, образовавшіеся такимъ или какимъ-нибудь инымъ путемъ, выступаніе сока въ прилегающую ткань при всякомъ сгибаніи сдѣлается легкимъ и быстрымъ. Что должно произойти далѣе? Когда вѣтка или побѣгъ придутъ въ прежнее положеніе, то сосуды съ той стороны, которая была выгнута, будучи освобождены отъ давленія, будутъ стремиться къ возстановленію своихъ прежнихъ діаметровъ и сдѣлаютъ это съ помощью эластичности окружающей ткани, равно какъ и съ помощью тѣхъ спиральныхъ, кольцевыхъ и родственныхъ строеній, которыя они содержатъ. Но это возстановленіе прежняго діаметра должно вызвать непосредственный приливъ сока обратно къ этимъ сосудамъ. Откуда онъ возьмется? Изъ окружающихъ тканей, которыя захватили одну часть его, онъ не можетъ вступить въ большомъ количествѣ, въ виду того, что сопротивленіе возвращенію жидкости черезъ мелкія поры будетъ больше, чѣмъ сопротивленіе ея возвращенію по самимъ сосудамъ. Очевидно, вернется тотъ сокъ, который кидался вверхъ и внизъ по сосудамъ идущимъ отъ мѣста сжатія, а количества сока, возвращающіяся сверху и снизу, измѣняются, какъ мы и увидимъ впослѣдствіи, сообразно съ обстоятельствами. Но это не все. Съ какой-нибудь стороны должно вернуться большее количество сока, чѣмъ то, которое выступило, потому что количество сока, перешедшее изъ трубки въ прозенхиму, должно быть замѣщено. Такимъ образомъ, въ продолженіе того времени, когда одна сторона вѣтки или сука дѣлается вогнутой, сверху и снизу возвращается большее количество сока противъ того, которое выступило вверхъ и внизъ при предыдущемъ сжатіи. Когда новый изгибъ производитъ выпуклость боковъ вновь наполненныхъ сосудовъ, то часть ихъ содержимаго опять выступаетъ черезъ стѣнки, и сосуды опять наполняются тѣмъ же путемъ. Такимъ образомъ установляется движеніе сока къ тому мѣсту, гдѣ происходятъ эти перемежающіяся напряженія, выпотъ, пропорціональный частому повторенію и силѣ напряженій, а также соотвѣтствующее питаніе или утолщеніе древесныхъ клѣточекъ, дѣлающія ихъ способными сопротивляться напряженіямъ. Мы можемъ получить грубое понятіе объ этомъ дѣйствіи взявши въ одну руку сырую губку, нижній конецъ которой опущенъ въ воду, а верхній находится въ соприкосновеніи съ кускомъ пропускной бумаги, и сжимая эту губку нѣсколько разъ. При каждомъ сжатіи часть воды перейдетъ въ пропускную бумагу; при каждомъ ослабленіи губка наполнится снизу, и при новомъ сжатіи передастъ другую часть своего содержимаго пропускной бумагѣ.

Но какимъ образомъ это объясненіе примѣнимо къ корнямъ? Если образованіе древесины слѣдуетъ приписать перемежающимся поперечнымъ напряженіямъ, какія происходятъ въ воздушныхъ частяхъ прямостоячихъ растеній отъ вѣтра, то какъ происходитъ то, что деревянистое вещество отлагается въ корняхъ, гдѣ нѣтъ ни боковыхъ колебаній, ни поперечныхъ напряженій? Отвѣтъ заключается въ томъ, что продольныя напряженія также способны произвести описанныя выше дѣйствія. Правда, что если совершенно прямыя волокна, соединенныя въ пучокъ, дергать вдоль, они не будутъ производить одно на другое никакого боковаго давленія и боковаго сжатія прямыхъ каналовъ, идущихъ вдоль этихъ волоконъ. Но если соединенныя въ пучокъ волокна крутить и сгибать различнымъ образомъ, то при продольномъ напряженіи они неминуемо сжимаютъ одно другое и лежащія въ нихъ строенія. Стоитъ только посмотрѣть на сырую веревку, туго натянутую посредствомъ кабестана, и вы поймете, что то же дѣйствіе, которое выжимаетъ воду изъ изгибовъ веревки, выжимаетъ и сокъ изъ сосудовъ корня въ окружающую ткань всякій разъ, какъ при колебаніи растенія, которому корень принадлежитъ, рванетъ и его. Здѣсь также, какъ и прежде, сосуды наполнятся вновь при прекращеніи дерганья; такимъ образомъ, въ корняхъ, какъ и въ вѣтвяхъ, этотъ грубый, накачивающій процессъ обусловливаетъ наростаніе плотной ткани, пропорціональное претерпѣваемому давленію.

Эти выводы подкрѣпляются доказательствами, какія представляютъ исключительные случаи. Если перемежающіяся механическія напряженія служатъ причиной образованія древесины тамъ, гдѣ эта древесина встрѣчается, то значитъ тамъ, гдѣ она не встрѣчается, есть отсутствіе перемежающихся механическихъ напряженій. Такое отсутствіе и существуетъ на самомъ дѣлѣ. У тѣхъ сосудистыхъ растеній, которыя характеризуются малымъ отложеніемъ плотнаго вещества или полнымъ отсутствіемъ этого отложенія, сосуды такъ устроены, что не выносятъ значительныхъ напряженій. Чѣмъ сочнѣе становится листъ или черешокъ, тѣмъ больше дѣйствіе поперечныхъ напряженій падаетъ на его внѣшніе слои клѣточекъ. Свою механическую опору онъ получаетъ главнымъ образомъ отъ способности этихъ мелкихъ пузырьковъ, полныхъ жидкости, сопротивляться, не лопаясь и не разрываясь, тѣмъ давленіямъ и напряженіямъ, которымъ они подвержены. И насколько быстро это измѣненіе отъ тонкаго листа или черешка въ толстый сообщаетъ усиленное давленіе на поверхностную ткань, настолько же быстро это измѣненіе уменьшаетъ давленіе на сосудистую ткань, лежащую внутри. Сочный листъ не можетъ такъ много качаться отъ вѣтра, какъ обыкновенный листъ, и тѣ небольшіе изгибы, которымъ онъ и его черешокъ могутъ быть подвержены, не въ состояніи имѣть очень значительнаго вліянія на трубки, проходящія внутри его. Отсюда происходитъ способность сосудовъ, лежащихъ въ этихъ мясистыхъ листьяхъ, удерживать въ себѣ жидкость, на что указываетъ малое выпотѣніе краски; отсюда же происходитъ малое наростаніе деревянистаго отложенія на прозенхимѣ, окружающей эти сосуды. Еще очевиднѣе становится эта связь фактовъ, когда мы перейдемъ отъ вышеназванныхъ мягкихъ толстыхъ листьевъ и другихъ, подобныхъ имъ, какъ листья Echeveria, Rochea Pereskia, къ толстымъ листьямъ, имѣющимъ крѣпкіе внѣшніе скелеты. Gasteria можетъ служить тому нагляднымъ примѣромъ. Здѣсь кожевидная или роговидная кожица очевидно несетъ всю тяжесть листа и такъ не упруга, что не допускаетъ ни малѣйшаго колебанія. Значитъ здѣсь сосуды, проходящіе внутри, защищены отъ всякаго механическаго давленія; сообразно съ этимъ, мы находимъ, что и клѣточки, окружающія ихъ, не имѣютъ замѣтнаго утолщенія.

Одинаково ясное и болѣе поразительное, благодаря своей очевидной исключительности, доказательство представляютъ сочные, безлистные стебли. Stapelia Buffonia, съ своими мягкими, вытянутыми осями, не способными значительно изгибаться во всѣ стороны отъ вѣтра, имѣетъ сосуды, которые, развѣтвляясь по

ея ткани, допускаютъ лишь крайне медленное выступаніе краски и имѣютъ не утолщенныя влагалища. Тѣ изъ Молочаевъ, которые пріобрѣли мясистый характеръ, удержавши характеръ кустарника, подобно Canariensis, доказываютъ ту же истину другимъ путемъ. Въ нихъ образованіе древесины вокругъ сосудовъ незамѣтно тамъ, гдѣ существуютъ лишь легкія перемежающіяся напряженія, но оно рѣзко замѣтно на тѣхъ узлахъ, гдѣ боковыя колебанія прикрѣпленныхъ вѣтвей производятъ большія расширенія и сжиманія тканей. Во всѣхъ Cactaceae мы находимъ разнообразные примѣры приведеннаго мною соотношенія. Mamillaria— рѣзкій примѣръ этого. Вещество одной изъ этихъ шаровидныхъ массъ, лежащихъ на землѣ, не позволяетъ растенію нагибаться то въ ту, то въ другую сторону; поэтому ея широкіе пучки кольцевыхъ и спиральныхъ сосудовъ, или отчасти соединенныхъ клѣточекъ, имѣютъ очень слабо замѣтныя, вовсе не утолщенныя влагалища. Въ такихъ типахъ, какъ Cereus и Opuntia, мы видимъ, подобно тому, какъ и въ Молочаяхъ, что тамъ, гдѣ сосуды подвержены небольшому давленію, около нихъ образуется небольшое отложеніе, и наоборотъ, большее отложеніе тамъ, гдѣ большее давленіе. Позвольте мнѣ здѣсь прибавить одинъ подтверждающій это замѣчаніе фактъ, который я узналъ уже послѣ того, какъ написалъ предыдущее. Замѣтивъ, что у Кактусовъ существуетъ очень рѣзкое соотношеніе между напряженіемъ и образованіемъ древесины, я спросилъ м-ра Крёчера, распорядителя кактусовой оранжереей въ Кью, постоянно ли онъ находилъ такое соотношеніе. Онъ отвѣчалъ утвердительно и прибавилъ, что даже дѣлалъ опыты надъ этимъ свойствомъ, искусственно подвергая части растенія напряженіямъ. Въ то время, я не спросилъ, какимъ образомъ онъ это устроилъ, но потомъ мнѣ пришло въ голову, что если онъ сдѣлалъ это производя постоянныя напряженія, то наблюденный результатъ не говорилъ бы въ пользу предыдущаго толкованія. Впослѣдствіи я узналъ однако, что м-ръ Крёчеръ производилъ напряженія приводя растеніе въ наклоненное положеніе — способъ этотъ, допуская качанье напряженныхъ узловъ, давалъ возможность напряженіямъ перемежаться. Затѣмъ, м-ръ Крёчеръ прибавилъ, что тамъ, гдѣ онъ производилъ постоянныя давленія съ помощью связыванья, образованія древесины не происходило; это послѣднее показаніе окончательно подтвердило опытъ.

Ненормальныя произрастанія другаго класса представляютъ тѣ же самыя отношенія между явленіями. Возьмите, вопервыхъ, подземные стебли, какъ картофель и артишоки. Сосуды, проходящіе по нимъ, медленно принимаютъ краску, не давая ей переходить въ окружающія ткани въ сколько-нибудь значительномъ количествѣ †). Только по истеченіи нѣсколькихъ часовъ прозенхима становится окрашенною въ нѣкоторыхъ мѣстахъ. И здѣсь, какъ и вездѣ, отсутствіе быстраго выпотѣнія сопровождается отсутствіемъ деревянистаго отложенія, а то и другое соединяется съ отсутствіемъ перемежающихся напряженій. Возьмемъ опять мясистые корни. Рѣпа, морковь и свекла имѣютъ сосуды, которые очень упорно удерживаютъ окрашенныя жидкости, принимаемыя ими. Отличаясь этимъ отъ обыкновенныхъ корней, онѣ отличаются отъ нихъ также и тѣмъ, что не деревянисты и мало подвержены обычнымъ механическимъ дѣйствіямъ. Въ этихъ случаяхъ, какъ и въ другихъ, части, которыя обыкновенно становятся плотными, уклоняются отъ этого типичнаго характера, если не подвержены дѣйствію тѣхъ силъ, которыя образуютъ плотную ткань, усиливая изліяніе сока.

Чтобъ пополнить доказательства существованія такого соотношенія, позвольте

---

†) Тѣ, кто захотятъ повторить эти опыты, должны приготовиться къ большой нерегулярности въ скоростяхъ поглощенія. Сочныя строенія вообще поглощаютъ гораздо медленнѣе, чемъ другія, и иногда почти совсѣмъ не впитываютъ краски. Различія между различными строеніями и однимъ и тѣмъ же строеніемъ въ различное время, вѣроятно зависятъ отъ степени, въ которой ткани наполнены жидкостью, и отъ скорости, съ какою онѣ утрачиваютъ ее посредствомъ испаренія.

мнѣ прибавить результаты нѣкоторыхъ опытовъ на равныхъ и одинаково развитыхъ частяхъ, поддерживаемыхъ мною то въ покоѣ, то въ движеніи. Я производилъ эти опыты надъ широкими черешками, надъ травянистыми побѣгами и надъ деревянистыми побѣгами. Если помѣстить срѣзанные кончики двухъ такихъ черешковъ, какъ черешки ревеня, съ ихъ листьями, въ бутылку съ краской и одинъ изъ нихъ наклонять взадъ и впередъ, а другой оставлять въ покоѣ, то по истеченіи часа вы не замѣтите почти никакой разницы въ состояніи ихъ сосудовъ; въ извѣстной пропорціи они наполнены краской въ обоихъ черешкахъ и движеніе произвело мало выпотѣнія. Здѣсь, однако, надо замѣтить, что причины выпотѣнія врядъ-ли дѣйствительны; сосудистые пучки распредѣляются по всей массѣ черешка, которая образована изъ нѣжной водянистой ткани, поэтому они не такъ обусловлены, чтобъ дѣйствительно сжиматься отъ изгибовъ. Въ травянистыхъ стебляхъ, какъ стебли Іерусалимскихъ артишоковъ и наперсточной травы, результатъ опыта былъ почти такой же; отыскивая причину этого, мы находимъ ее опять-таки въ неисполненіи механическихъ условій; потому что сосудистые пучки не такъ расположены между жесткимъ слоемъ коры и плотной сердцевиной, чтобъ сжиматься при каждомъ сгибѣ. Приступая къ опыту надъ деревянистыми побѣгами, мы видимъ рѣзкія, хотя вовсе не всегда однообразныя дѣйствія. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, качанія производятъ огромныя количества выпотѣнія — параллельные поперечные разрѣзы сравниваемыхъ побѣговъ показали, что тамъ, гдѣ въ растеніи, бывшемъ въ покоѣ, только немногіе изъ точечныхъ протоковъ окружены пятнами краски, въ другомъ растеніи, бывшемъ въ движеніи, все вещество древесины насквозь пропитано краской. Въ другихъ случаяхъ, особенно гдѣ остается много не дифференцированной ткани, выступаніе краски не такъ замѣтно. Разница, повидимому, зависитъ отъ количества жидкости, содержащейся въ побѣгѣ. Если вещество относительно сухо, выпотѣніе велико, но оно сравнительно мало, если всѣ ткани наполнены сокомъ. Разсматривая механическія дѣйствія, мы должны разсчитывать на такой контрастъ результатовъ.

Теперь, имѣя въ виду эти факты, могущіе служить намъ помощью, вернемся къ обыкновеннымъ стеблямъ. Если верхній конецъ растущаго побѣга, прозенхима котораго утолщена лишь слегка, впитаетъ въ себя краску, то ею переполнятся только сосуды сердцевиннаго влагалища, изъ нихъ же краска будетъ лишь медленно просачиваться. Если производить подобный опытъ надъ нижней частью побѣга, гдѣ древесина во время своего образованія очерчена съ внутренней, но несъ внѣшней стороны, мы находимъ, что на сцену являются точечные протоки, и въ особенности внутренніе. А затѣмъ, еще ниже, гдѣ окружность древесины очерчена и ея гистологическіе признаки рѣшительны, видимости показываютъ, что ткань, образующая ея внѣшнюю поверхность, начинаетъ принимать главное участіе въ передачѣ жидкости. Гдѣ же объясненіе этихъ перемѣнъ, разсматриваемыхъ съ механической точки зрѣнія? Въ нѣжной молодой части растенія, какъ во всѣхъ нормальныхъ и ненормальныхъ произрастаніяхъ, не образовавшихъ древесины, каналами для прохода сока служатъ спиральные кольцевые, сквозные или сѣтчатые сосуды. Эти сосуды, находящіеся здѣсь въ пучкахъ сердцевиннаго влагалища, подвержены, вмѣстѣ съ облегающими ихъ тканями, легкимъ перемежающимся сжиманіямъ, происходящимъ отъ изгибовъ побѣга, и такимъ образомъ эти сосуды, въ особенности крайніе изъ нихъ, принуждены давать прозенхимѣ большее противъ обыкновенія количество питательной жидкости. Утолщеніе прозенхимы, распространяющееся въ стороны и наружу отъ каждаго пучка сердцевиннаго влагалища, продолжается до тѣхъ поръ, пока не сталкивается съ утолщеніями, распространяющимися отъ другихъ пучковъ; такимъ образомъ образуется неправильный цилиндръ отвердѣвшей ткани, окружающій сердцевину и сосудистые пучки ея влагалища. Какъ скоро такой цилиндръ образовался, эти сосудистые пучки въ значительной мѣрѣ охранены отъ дѣйствій поперечныхъ на-

пряженій, такъ какъ давленія и сжиманія падаютъ на развивающуюся древесину, лежащую снаружи этихъ пучковъ. Ясно также и то, что внѣшній слой развивающейся древесины испытываетъ наибольшее давленіе: находясь далѣе всѣхъ другихъ отъ нейтральной оси, онъ долженъ быть подверженъ различнымъ напряженіямъ при каждомъ сгибѣ; а лежа между корой и слоемъ первой образовавшейся древесины, онъ долженъ быть подверженъ и боковымъ сжатіямъ. Нѣкоторые изъ удлиненныхъ клѣточекъ этого внѣшняго слоя, соединяясь между собою, образуютъ точечные протоки. Будучи, какъ мы видѣли, въ лучшихъ условіяхъ въ механическомъ отношеніи, они несутъ больше сока, чѣмъ первоначальные сосуды, и, благодаря этому обстоятельству, равно какъ и ихъ относительной близости, становятся источниками питанія для еще болѣе внѣшнихъ слоевъ древесныхъ клѣточекъ. Каждая, вновь отвердѣвшая оболочка, отложившаяся вокругъ первоначально отвердѣвшихъ оболочекъ, имѣетъ тѣ же самыя причины и производитъ тѣ же самыя дѣйствія.

Можно подумать, что это описаніе значительно оправдываетъ повсемѣстно распространенное понятіе о движеніи сока. Но это оправданіе болѣе кажущееся, чѣмъ дѣйствительное. Первый мой выводъ заключается въ томъ, что сокъ разносится вначалѣ одними сосудами сердцевиннаго влагалища, и что они прекращаютъ свою функцію только тогда, когда дѣлаются относительно неспособными, вслѣдствіе своихъ механическихъ условій. Второй выводъ заключается въ томъ, что послѣдующимъ распредѣлителемъ сока служитъ не сама древесина, но болѣе или менѣе непрерывные каналы, образующіеся въ ней. Хотя микроскопъ сразу покажетъ намъ, что относительно большихъ точечныхъ протоковъ одеревенѣвшаго отчасти побѣга, который впиталъ въ себя краску, этотъ выводъ справедливъ, но относительно периферическаго слоя окончательно образовавшейся несущей сокъ ткани вѣрность этого вывода не такъ очевидна. Но онъ тѣмъ неменѣе поистинѣ вѣренъ и въ этомъ случаѣ. Этотъ слой, номинально слой древесины, на самомъ дѣлѣ есть слой сосудовъ, сообщающихся посредствомъ анастомоза. Онъ образованъ изъ неправильныхъ линій и сѣтей удлиненныхъ точечныхъ клѣточекъ, косвенно соединенныхъ своими концами. Разсмотрѣніе ихъ послѣ поглощенія краски показываетъ, что она прошла только по непрерывнымъ каналамъ, которые они образуютъ, соединяясь между собою. Но существенно сосудистый признакъ этого внѣшняго и послѣдне-образовавшагося слоя заболони наилучше видѣнъ изъ того факта, что сосудистая система новыхъ осей беретъ свое начало изъ этого слоя и образуетъ съ нимъ непрерывные каналы. Если прошлогодній побѣгъ, который возобновилъ свой ростъ, разрѣзать вдоль, послѣ того, какъ онъ всосалъ краску, то получится ясное доказательство того, что краска входитъ въ боковую почку изъ этого крайняго слоя точечныхъ клѣточекъ и что каналы, которыми краска вступаетъ въ новую ткань, состоятъ изъ клѣточекъ, проходящихъ видоизмѣненными формами въ спиральные сосуды новаго сердцевиннаго влагалища. Этотъ переходъ можно прослѣдить еще лучше въ верхушечной точкѣ, которая продолжаетъ линію прошлогодняго побѣга. Продольный разрѣзъ послѣдняго показываетъ, что сосуды новаго сердцевиннаго влагалища не получаютъ своего сока изъ сосудовъ прошлогодняго влагалища (которые, какъ видно изъ непоглощенія краски, сдѣлались недѣятельными), но что они получаютъ его изъ сообщающихся, посредствомъ анастомоза, каналовъ, образовавшихся изъ прошлогодняго крайняго слоя прозенхимы и что между составными клѣточками этого слоя и клѣточками новой сосудистой системы существуютъ всевозможныя градаціи строенія †).

---

†) Здѣсь можно прибавить, что, разсматривая тѣ механическія дѣйствія, которыя должны происходить, мы въ нѣкоторой мѣрѣ можемъ понять, гдѣ берутъ свое начало такіе сообщающіеся посред-

Предыдущая аргументація не имѣетъ цѣлью показать, что механическія дѣйствія единственныя причины образованія плотной ткани въ растеніяхъ. Плотная ткань образуется часто и тамъ, гдѣ такихъ причинъ не существуетъ — напр. въ шипахъ и орѣховыхъ скорлупахъ. Здѣсь могъ дѣйствовать одинъ естественный подборъ видоизмѣненій. Очевидно также, что даже эти поддерживающія структуры, постройка которыхъ приписана выше перемежающимся давленіямъ въ индивидуальномъ растеніи того вида, который обыкновенно имѣетъ ихъ, могутъ развиваться въ большемъ размѣрѣ, когда эти перемежающіяся давленія предупреждены. Мы видимъ это на деревьяхъ, прикрѣпленныхъ къ стѣнамъ; видимъ родственный фактъ также въ натурально вьющихся растеніяхъ. Хотя въ этихъ случаяхъ образованіе древесины, очевидно, меньше, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда стебель и вѣтви шевелятся отъ вѣтра, тѣмъ неменѣе оно происходитъ. Ясно, что стремленіе растенія повторять строеніе своего типа (въ одномъ случаѣ, строеніе своего вида, въ другомъ — строеніе порядка, отъ котораго оно уклонилось, сдѣлавшись вьющимся) составляетъ здѣсь почти единственную причину образованія древесины. Несмотря на то, что въ растеніяхъ, находящихся въ такихъ условіяхъ, перемежающіяся механическія давленія не принимаютъ прямаго участія или принимаютъ лишь небольшое участіе, однако весьма возможно, а по моему мнѣнію положительно вѣрно, что перемежающіяся механическія давленія составляютъ первичную причину, потому что типичное строеніе, которое особь такимъ образомъ повторяетъ независимо отъ своихъ собственныхъ условій, можно объяснить какъ типичное строеніе, которое само есть продуктъ этихъ дѣйствій и воздѣйствій между растеніемъ и его окружающимъ. Допустите наслѣдственность функціонально-произведенныхъ видоизмѣненій; допустите, что естественный подборъ будетъ содѣйствовать лишь однимъ путемъ, а именно — всегда благопріятствуя тѣмъ особямъ и семействамъ, въ которыхъ функціонально-произведенныя видоизмѣненія развивались наиболѣе выгодно, слѣдствіемъ этого будетъ то, что меха-

---

ствомъ анастомоза каналы и какимъ образомъ объяснить строенія ихъ сложныхъ клѣточекъ. Что должно случиться съ одной изъ этихъ удлиненныхъ клѣточекъ прозенхимы, если, во время своего развитія, она подвержена попеременнымъ сжиманіямъ? Выжатая изъ нея жидкость, вытекая отчасти въ бокъ, въ гораздо большемъ количествѣ вытечетъ вверхъ и внизъ; между тѣмъ, какъ выступаніе жидкости въ бокъ, повторяясь, будетъ стремиться къ образованію боковыхъ каналовъ, сообщающихся съ клѣточками, прилегающими съ боку, продольное выступаніе жидкости, повторяясь, будетъ стремиться къ образованію каналовъ, сообщающихся съ продольными прилегающими клѣточками—образуя такимъ образомъ непрерывные, хотя неправильные продольные каналы. Между тѣмъ, каждая клѣточка, въ которую и изъ которой питательная жидкость отъ времени до времени выжимается черезъ мелкія отверстія въ ея стѣнкахъ, не можетъ сгущаться внутри совершенно ровно: отложенію помѣшаетъ проходъ жидкостей черезъ поры. Ускоренное теченіе жидкости къ каждой и отъ каждой поры будетъ стремиться поддерживать воронкообразное углубленіе въ лежащемъ вокругъ отложенія и отверстіе, ведущее отъ одной клѣточки къ другой, пріобрѣтетъ именно ту форму, какую показываетъ намъ микроскопъ—два полные конуса, встрѣчающіеся своими верхушками на той точкѣ, гдѣ соприкасаются перепонки клѣточекъ. Сверхъ того, мы можемъ замѣтить, для подкрѣпленія этого объясненія, что оно же даетъ намъ причину различія формы между этими проходами отъ одной точечной клѣточки къ другой, и аналогичными проходами, существующими между клѣточками, иначе образовавшимися и иначе обусловленными. Въ клѣточкахъ сердцевины и другихъ, лишь слегка подверженныхъ сжиманію, проходы во многихъ случаяхъ похожи болѣе на трубочку съ двумя трубообразными отверстіями, по одному въ каждой клѣточкѣ. Это именно та форма, которую можно было ожидать тамъ, гдѣ питательная жидкость переходитъ отъ клѣточки къ клѣточкѣ умѣренными струями, а не порывистыми потоками, которые производятся перемежающимися давленіями. Конечно нельзя сказать, что въ каждой индивидуальной клѣточкѣ эти строенія опредѣляются этими механическими дѣйствіями. Факты ясно отрицаютъ всякое такое заключеніе, показывая намъ во многихъ случаяхъ, что эти строенія принимаются прежде механическихъ дѣйствій. Выводъ изъ этого тотъ, что такія механическія дѣйствія порождаютъ видоизмѣненія, которыя съ помощью естественнаго подбора накоплялись отъ одного поколѣнія къ другому, до тѣхъ поръ, пока, сообразно съ обыкновенными эмбріологическими законами, клѣточки частей, подверженныхъ такимъ дѣйствіямъ, принимаютъ эти спеціальныя структуры, независимыя отъ дѣйствій—хотя послѣднія все-таки служатъ вспомогательнымъ средствомъ для полнаго усвоенія наслѣдственнаго типа.

нически-причиненное образованіе плотнаго вещества, накопляясь отъ поколѣнія къ поколѣнію, благодаря переживанію способнѣйшаго, дастъ въ результатѣ органическую привычку къ образованію плотной ткани на надлежащихъ мѣстахъ. Отложеніе, являющееся вслѣдствіе выпотѣнія на мѣстахъ, подверженныхъ самому большему давленію, повторяясь отъ поколѣнія къ поколѣнію на однихъ и тѣхъ же мѣстахъ, будетъ наконецъ воспроизводиться прежде самаго давленія, и затѣмъ долго послѣ того, какъ измѣненная привычка вида предупреждаетъ давленіе—иногда, впрочемъ, уменьшаясь, вслѣдствіе функціональной бездѣятельности и естественнаго подбора до той точки, на которой она вступаетъ въ равновѣсіе съ потребленіемъ.

Теперь можно разсмотрѣть общій вопросъ съ другой стороны. Мы видѣли, какимъ образомъ перемежающіяся давленія на волосные сосуды, протоки и сообщающіеся посредствомъ анастомоза каналы производятъ тягу сока къ точкѣ сжатія для замѣны выступившаго сока. Но мы должны еще узнать, какъ эти давленія подѣйствуютъ на распредѣленіе сока по всему растенію. Мы пришли къ тому заключенію, что изъ сжатыхъ сосудовъ большая часть жидкости выступитъ вдоль—такъ какъ продольное сопротивленіе движенію сока слабѣе другихъ. Во всякомъ случаѣ, безконечное множество шансовъ противъ одного говорятъ въ пользу того, что сопротивленія сверху и снизу неодинаковы. Въ одномъ направленіи всегда вытечетъ больше сока, чѣмъ въ другомъ. Но въ какомъ бы направленіи ни выступило меньшее количество сока, по тому же самому направленію вернется и большее количество его, когда сосуды освободятся отъ давленія—такъ какъ сила, способная остановить обратное теченіе въ этомъ направленіи — та же самая, которая способна произвести теченіе впередъ. Обыкновенно въ результатѣ будетъ восходящее теченіе, такъ какъ снизу притечетъ большее количество жидкости. При каждомъ сгибѣ, часть содержимаго выступитъ черезъ бока сосудовъ — часть пойдетъ внизъ, толкая назадъ сокъ, поднимающійся изъ корней, но скоро задержится сопротивленіемъ послѣдняго; между тѣмъ какъ большая часть направится вверхъ къ оконечностямъ сосудовъ, гдѣ потребленіе и утрата чрезвычайно быстры. Каждый разъ, какъ растеніе выпрямится, сосуды вновь наполнятся преимущественно тѣмъ сокомъ, движеніе котораго вверхъ задержалось; а при слѣдующемъ сгибѣ большее количество жидкости кинется впередъ, чѣмъ назадъ. Отсюда происходитъ родъ грубой, накачивающей силы, приводимой въ дѣйствіе вѣтромъ; и мы видимъ, что сокъ можетъ быть такимъ образомъ поднятъ на высоту, далеко переходящую предѣлы той, по которой его могло бы поднять дѣйствіе волосности при помощи осмоза и испаренія.

Однако, до сихъ поръ рѣчь велась на томъ основаніи, что всякій разъ имѣется достаточно жидкости, чтобъ наполнить сосуды, подверженные этому процессу. Но предположите, что ея не хватитъ, предположите, что корни истощили окружающій запасъ влажности. Очевидно, что сосуды, содержимое которыхъ, такимъ образомъ, неоднократно выжимается въ окружающую ткань, не могутъ всякій разъ наполняться изъ другихъ сосудовъ, не стремясь въ тоже время опорожнить сосудистую систему. Съ одной стороны, испареніе изъ листьевъ, причиняя тягу въ волосныхъ трубочкахъ, заканчивающихся въ нихъ, постоянно производитъ волосное напряженіе кверху, между тѣмъ какъ, съ другой стороны, сосуды, лежащіе внизу, лишившись своего сока, расширяются послѣ того и производятъ давленіе какъ вверхъ, такъ и внизъ къ точкѣ утраты. Еслибъ ограничивающія перепонки сосудовъ были непроницаемы, то движеніе сока, при этихъ условіяхъ, скоро бы остановилось. Но эти перепонки проницаемы, и окружающія ткани легко пропускаютъ воздухъ. Это состояніе напряженія будетъ причиною доступа воздуха въ трубочки: столбы содержащейся въ нихъ жидкости будутъ перемѣшиваться съ пузырьками воздуха. На самомъ дѣлѣ, нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, что воздухъ можетъ войти даже при хорошемъ достаточномъ запасѣ жидкости,

если механическія напряженія такъ сильны и выпотѣніе такъ быстро, что соки не могутъ достаточно быстро наполнить вновь полуопорожненные сосуды. И въ этомъ случаѣ входящій воздухъ играетъ быть можетъ ту же самую роль, какую онъ играетъ въ воздушной камерѣ насоса,—а именно: умѣряя силу паденія воды и уравновѣшивая напряженіе, онъ стремится предупредить разрывъ аппарата. Само собой разумѣется, что если притокъ жидкости становится равномѣрнымъ и давленія не слишкомъ сильны, то эти пузырьки выйдутъ такъ же легко, какъ и вошли.

Позвольте мнѣ прибавить здѣсь, какъ я дѣлалъ это прежде, окончательное доказательство, полученное помощью прямаго опыта. Чтобъ опредѣлить количество этого двигающаго впередъ дѣйствія, я взялъ отъ одного лавра два одинаковые побѣга, опустилъ ихъ въ одну и ту же краску и подвергнулъ ихъ одинаковымъ во всѣхъ отношеніяхъ условіямъ, за исключеніемъ одного движенія,—между тѣмъ какъ одинъ побѣгъ оставался въ покоѣ, я качалъ взадъ и впередъ другой. По прошествіи часа, я нашелъ, что краска поднялась въ качавшемся побѣгѣ на три дюйма выше, чѣмъ въ неподвижномъ—этотъ результатъ составляетъ среднюю цифру нѣсколькихъ опытовъ. Подобные же опыты дали подобные же результаты и въ другихъ строеніяхъ. Различные черешки и травянистые побѣги, надъ которыми я производилъ опыты, чтобъ опредѣлить количество выпотѣнія, производимаго поперечными напряженіями, показывали также и сумму продольнаго движенія. Я замѣтилъ, что во всѣхъ случаяхъ, гдѣ было колебаніе, краска поднималась выше, чѣмъ тамъ, гдѣ растеніе было въ покоѣ — впрочемъ, эта разница была гораздо менѣе замѣтна въ сочныхъ строеніяхъ, чѣмъ въ деревянистыхъ.

Врядъ-ли нужно говорить, что это механическое дѣйствіе не считается мною единственной причиной движенія сока, но причиной, содѣйствующей другимъ и помогающей имъ произвести тѣ дѣйствія, которыхъ нельзя было бы произвести иначе. Деревья, растущія въ теплицахъ, даютъ намъ достаточное доказательство того, что сокъ поднимается на значительныя высоты посредствомъ другихъ силъ. Несмотря на знаменательный фактъ, что такія деревья не развиваются, если они не подвергаются часто вѣтеркамъ, входящимъ въ открытыя рамы и достаточно сильнымъ, чтобъ качать ихъ части,—въ нихъ очевидно происходитъ обращеніе соковъ и безъ механической помощи. Причины обращенія соковъ суть здѣсь только тѣ дѣйствія, которыя нарушаютъ жидкое равновѣсіе въ растеніи, постоянно отвлекая воду или сокъ изъ какой-либо части его; и первая изъ этихъ причинъ — поглощеніе матеріяловъ для образованія новой ткани въ растущихъ частяхъ; вторая — утрата посредствомъ испаренія, главнымъ образомъ, черезъ взрослые листья, третья — утрата посредствомъ сосудовъ. Только при участіи этой послѣдней причины механическое напряженіе можетъ быть поистинѣ названо причиной обращенія сока. Всѣ другія дѣйствія можно считать только вспомогательными средствами для обращенія соковъ—облегчающими то перераспредѣленіе жидкости, которое постоянно возстановляетъ равновѣсіе, постоянно нарушаемое; и изъ нихъ дѣйствіе волосности можетъ быть названо первымъ, осмозъ — вторымъ и двигающее впередъ дѣйствіе механическихъ напряженій — третьимъ. Первые два изъ этихъ вспомогательныхъ средствъ несомнѣнно способны произвести сами по себѣ большую часть наблюденнаго результата—больше даже, чѣмъ это представляется съ перваго взгляда, потому что дѣйствіе осмоза даетъ одинъ важный, хотя не непосредственный результатъ, который повидимому упущенъ изъ виду. Осмозъ способствуетъ обращенію соковъ нетолько тѣмъ, что устанавливаетъ внутри растенія обмѣнъ теченій между болѣе плотнымъ и менѣе плотнымъ растворами въ различныхъ частяхъ его, но онъ способствуетъ обращенію соковъ гораздо болѣе тѣмъ, что производитъ растяженіе растенія, какъ цѣлаго. Вслѣдствіе постояннаго контраста въ плотности между водою, находящеюся внѣ растенія, и сокомъ внутри его, со стороны растенія является посто-

янное стремленіе поглотить наибольшее количество, какое можетъ, по своей способности, и произвести такимъ образомъ растяженіе и выпрямленіе тканей. Поэтому-то вянущее растеніе, будучи полито, выпрямляется; одно дѣйствіе волосности могло бы только наполнить ткани, не измѣняя ихъ положенія. Вслѣдствіе этого, сочныя растенія со спадающими строеніями, будучи срѣзаны, истекаютъ такъ быстро, что истеченіе происходитъ нетолько на срѣзанной поверхности корневой части, но и на срѣзанной поверхности отдѣленной части, такъ какъ эластичныя ткани стремятся выгнать растягивающую ихъ жидкость. Очевидно, если осмозъ служитъ для поддержанія во всемъ растеніи состоянія растяженія, онъ этимъ способствуетъ и обращенію соковъ, такъ какъ непосредственно испареніе или ростъ на какой-нибудь точкѣ, отвлекая жидкость изъ сосѣднихъ тканей, начинаетъ уменьшать давленіе жидкости въ такихъ тканяхъ, то растянутыя строенія въ остальныхъ частяхъ растенія гонятъ свое жидкое содержимое къ мѣсту, гдѣ давленіе слабѣе. Можетъ быть, это самый сильный изъ дѣятелей. Припомнивъ, какъ велико растяженіе, производимое поглощеніемъ посредствомъ осмоза— оно достаточно велико, чтобъ произвести разрывъ пузыря—мы поймемъ, что сила, съ которою растянутыя ткани растенія гонятъ впередъ сокъ къ мѣсту потребленія, вѣроятно очень значительна. Слѣдовательно мы должны смотрѣть на вспомогательное средство, представляемое механическими напряженіями, какъ на одно изъ многихъ. Колебанія способствуютъ непосредственно возстановленію каждаго нарушеннаго равновѣсія между жидкостями; они способствуютъ также косвеннымъ путемъ, облегчая перераспредѣленіе, причиняемое дѣйствіемъ волосности, и только-что описаннымъ процессомъ, но, при отсутствіи качаній, равновѣсіе всетаки можетъ быть возстановлено, хотя менѣе быстро и въ болѣе тѣсныхъ предѣлахъ разстоянія.

Одна половина проблемы обращенія сока однако совершенно упущена изъ вида. До сихъ поръ мы изслѣдовали только происхожденіе восходящаго сока. Остается еще объяснить логически нисходящій сокъ. Какія силы производятъ его и черезъ какія ткани онъ проходитъ — вотъ вопросы, на которые еще не дано удовлетворительныхъ отвѣтовъ. Трудно себѣ представить, что причиною нисходящаго сока служитъ тяготѣніе, какъ говорятъ нѣкоторые; такъ какъ тяготѣніе дѣйствуетъ равно на всѣ столбы жидкости, содержащейся въ стеблѣ, то не легко сообразить, почему оно произведетъ движенія внизъ въ однихъ частяхъ, допуская въ тоже время движенія вверхъ въ другихъ — это было бы возможно только въ томъ случаѣ, еслибъ существовали нисходящія трубки, слишкомъ широкія, чтобъ допустить сильное дѣйствіе волосности, чего на самомъ дѣлѣ нѣтъ. Кромѣ того, тяготѣніе очевидно не способно притянуть сокъ къ корнямъ изъ тѣхъ вѣтвей, которыя падаютъ до земли. Здѣсь тяготѣніе содержимыхъ столбовъ жидкости должно почти уравновѣшивать тяготѣніе въ соединенныхъ съ ними стеблевыхъ столбахъ жидкости, не оставляя никакой сколько-нибудь значительной силы для произведенія движенія. Немного вѣроятностей представляетъ также и предположеніе, что путь нисходящаго сока лежитъ черезъ слой камбія, такъ какъ опыты надъ поглощеніемъ красокъ доказываютъ, что простая клѣточная ткань очень плохой проводникъ жидкостей: скорость ихъ движенія черезъ эту ткань не равняется и одной пятой скорости движенія жидкостей по сосудамъ †).

---

†) Нѣкоторыя исключенія встрѣчаются въ растеніяхъ, въ характерѣ тканей которыхъ замѣтно ретроградное движеніе къ болѣе простымъ растительнымъ типамъ. Нѣкоторые, очень сочные листья, напр. листья Sempervivum, въ которыхъ клѣточная ткань развита необыкновенно сильно въ сравненіи съ сосудистой тканью, вернулись, кажется, къ тому, что мы можемъ считать первобытной формой растительной циркуляціи, къ простому поглощенію отъ клѣточки къ клѣточкѣ Эти листья, утративши много воды, впитываютъ краску на нѣкоторомъ разстояніи всѣмъ своимъ веществомъ, или, лучше сказать, его порами, даже пренебрегая сосудами. Въ другое время, въ тѣхъ же самыхъ листьяхъ, сосуды наполнятся до краевъ,

Само собой разумѣется, что защитою этихъ гипотезъ служитъ то, что должно существовать нижнее теченіе, имѣющее свой путь и свою причину; и очень естественно было предположить, что путь и причина эти—другіе, чѣмъ у восходящаго теченія. Тѣмъ неменѣе есть еще одно предположеніе, къ которому приводятъ насъ предыдущія соображенія. Одна и та же сосудистая система можетъ очень удобно служить каналомъ для движенія въ противоположныхъ направленіяхъ въ различныя времена. Въ животномъ мірѣ есть хорошо извѣстные случаи, въ которыхъ кровяные сосуды несутъ потокъ сначала въ одномъ направленіи, потомъ, послѣ короткой паузы, въ противоположномъ. И à priori представляется вѣроятнымъ, что растенія, съ своей низкой организаціей, имѣютъ распредѣляющія приспособленія этого несовершеннаго рода, а не два разряда каналовъ для двухъ одновременныхъ теченій. Если, руководимые этимъ предположеніемъ, мы будемъ изслѣдовать, существуютъ ли между силами, которыя соединяются для произведенія движенія сока, какія-нибудь видоизмѣненія или перерывы, способные опредѣлить теченія сока въ разныхъ направленіяхъ, мы быстро находимъ такія видоизмѣненія и видимъ, что гипотеза перемѣннаго движенія то центробѣжнаго, то центростремительнаго черезъ одни и тѣ же сосуды имѣетъ хорошее ручательство.

Какого рода тѣ различныя силы, которыя приводятся въ дѣйствіе? Первой нужно поставить стремленіе растенія развиваться каждой своей частью въ свою типическую форму и поглощать приэтомъ питательныя жидкости. Происходящая отсюда борьба за сокъ, при равенствѣ другихъ условій, причиняетъ теченіе сока къ наибыстрѣе растущимъ частямъ — къ распускающимся побѣгамъ и листьямъ, а не къ взрослымъ листьямъ. Второю силою надо считать испареніе, дѣйствующее больше на взрослые листья, чѣмъ на листья, заключенные въ почкахъ или несовсѣмъ распустившіеся. Это испареніе перемежается и правильно и неправильно. Завися, главнымъ образомъ, отъ дѣйствія солнца, въ хорошую погоду оно сильно задерживается или совсѣмъ останавливается на цѣлый вечеръ, а въ пасмурную погоду оно должно задерживаться въ теченіе дня. Далѣе, каждая гигрометрическая перемѣна, равно какъ и каждая перемѣна въ движеніи воздуха, должна вліять на испареніе. Слѣдовательно, это главное дѣйствіе, которое, постоянно опоражнивая концы волосныхъ трубочекъ, дѣлаетъ возможнымъ теченіе сока вверхъ, прерывается каждую ночь, а по днямъ бываетъ то слабо, то сильно, смотря по обстоятельствамъ. Затѣмъ, на третьемъ мѣстѣ, стоитъ описанный нами выше, грубый, насасывающій процессъ, который происходитъ съ большею силою при сильномъ вѣтрѣ и съ меньшею — при слабомъ, притягивая жидкость *къ* различнымъ частямъ, сообразно ихъ степенямъ колебанія, и *изъ* различныхъ частей, сообразно тому, какъ быстро они могутъ доставлять ее. А теперь позвольте спросить, какой результатъ должны дать, при измѣняющихся условіяхъ, эти силы, разнообразно сталкивающіяся между собою? Когда горячій солнечный лучъ, причиняя быстрое испареніе, опоражниваетъ сосуды листьевъ, то дѣйствія осмоза и волосности, наполняющія ихъ снова, встрѣчаютъ постоянно помощь въ накачивающемъ дѣйствіи колеблющихся черешковъ, сучьевъ и вѣтвей, если только ихъ колебанія умѣренны. При такихъ условіяхъ сокъ, двигаясь по направленію, представляющему наименьшее сопротивленіе, направится къ листьямъ. Но что должно случиться по закатѣ солнца? Тогда уже ничто не можетъ опредѣлить теченіе сока то кверху, то книзу, исключая относительныхъ скоростей роста въ частяхъ и относительнаго спроса, устанавливаемаго качаніями, а качанія, дѣйствуя въ одиночку, притянутъ сокъ къ колеблющимся частямъ какъ сверху, такъ и снизу.

между тѣмъ какъ клѣточная ткань поглотитъ сравнительно мало. Впрочемъ, даже въ этихъ исключительныхъ случаяхъ, движеніе черезъ клѣточную ткань по скорости не можетъ идти въ параллель съ движеніемъ черезъ сосуды.

Если сопротивленіе, которое приходится одолѣвать соку, идущему обратно отъ листьевъ, меньше того сопротивленія, которое выпадаетъ на долю сока, идущаго отъ корней, то онъ пойдетъ обратно отъ листьевъ. Я полагаю, теперь стало достаточно ясно, что въ качающихся сучьяхъ и менѣе крупныхъ вѣткахъ меньше силы требуется для одолѣнія инерціи короткихъ столбовъ жидкости, находящейся между ними и листьями, чѣмъ для одолѣнія инерціи длинныхъ столбовъ между ними и корнями. Отсюда слѣдуетъ, что ночью, равно какъ и въ другое время, когда испареніе не происходитъ, сокъ будетъ притянутъ изъ листьевъ въ прилегающія, служащія опорою части, и питаніе ихъ усилится. Если вѣтеръ достаточно силенъ, чтобъ произвести колебаніе болѣе толстыхъ вѣтвей, то обратное теченіе распространится также и на нихъ и результатомъ поглощенія ими выработаннаго сока будетъ дальнѣйшее укрѣпленіе вѣтвей, а когда сильный порывъ вѣтра раскачаетъ стебель и толстыя вѣтви, то и они примутъ участіе въ питаніи. Съ перваго взгляда покажется, что эти части, будучи ближе къ корнямъ, чѣмъ къ листьямъ, получатъ потребную имъ жидкость изъ однихъ корней. Но количество, которое корни могутъ доставить, будетъ недостаточно для удовлетворенія такого большаго спроса. При описанныхъ условіяхъ, выпотѣніе сока изъ сосудовъ будетъ очень велико и тяга жидкости, потребной для наполненія ихъ, не удовлетворяясь той, которую могутъ принять въ себя корневыя волокна, перейдетъ и на листья. Такимъ образомъ, сокъ направится къ различнымъ частямъ, согласно ихъ относительнымъ степенямъ дѣятельности—къ листьямъ, пока свѣтъ и теплота дѣлаютъ ихъ способными отправлять свое дѣло, и обратно къ сучьямъ, вѣтвямъ, стеблю и корнямъ, когда послѣдніе становятся дѣятельными, а листья недѣятельными, или когда дѣятельность первыхъ превышаетъ дѣятельность листьевъ. И это распредѣленіе питанія, измѣняясь вмѣстѣ съ измѣняющеюся дѣятельностью частей, и есть именно то распредѣленіе, которое, какъ мы знаемъ, необходимо для поддержанія органическаго равновѣсія.

На это объясненіе можно возразить, что оно не даетъ намъ причины нисходящаго сока въ защищенныхъ растеніяхъ. Стебель и корни комнатнаго геранія обнаруживаютъ утолщеніе, которое указываетъ на то, что питательныя вещества перешли изъ листьевъ, хотя нѣтъ ни одного изъ тѣхъ колебаній, посредствомъ которыхъ сокъ будто-бы притягивается внизъ, или кверху. Отвѣтъ заключается въ томъ, что стебли и корни стремятся повторить свои типичныя строенія и что поглощеніе сока для образованія ихъ плотныхъ тканей и есть та сила, которая опредѣляетъ нисходящій сокъ. Въ самомъ дѣлѣ, надо постоянно помнить, что механическія напряженія и накачивающій процессъ, поддерживаемый ими, равно какъ растяженіе, причиняемое осмозомъ, сами по себѣ не производятъ теченія сока ни кверху, ни къ книзу, они просто способствуютъ движенію сока къ мѣсту наиболѣе быстраго поглощенія его — къ тому мѣсту, путь къ которому представляетъ наименѣе сопротивленія. Есть ли качаніе, или нѣтъ его — физіологическія потребности различныхъ частей растенія опредѣляютъ направленіе теченія; и все, что качанія и растяженія могутъ сдѣлать — это облегчить удовлетвореніе этихъ потребностей. Поэтому, и въ растеніи, находящемся въ покоѣ, и въ растеніи, находящемся въ движеніи, сокъ направится внизъ, когда прекратится функція листьевъ и когда ничто не можетъ противиться тому отвлеченію сока, причина котораго лежитъ въ стремленіи стеблевыхъ и корневыхъ тканей, вернуться къ своимъ типичнымъ строеніямъ. Впрочемъ, къ этому предположенію надо прибавить, что такъ какъ это типичное строеніе, принимаемое, хотя и не вполнѣ, тепличнымъ растеніемъ, само объясняется какъ унаслѣдованный результатъ внѣшнихъ механическихъ дѣйствій на его предковъ, то мы все-таки можемъ думать, что теченіе, производимое принятіемъ типическаго строенія, косвенно беретъ свое начало отъ этихъ дѣйствій.

Здѣсь надо обратить вниманіе на интересное доказательство другаго рода.

Производя опытъ надъ поглощеніемъ красокъ листьями, я, дѣлая разрѣзы, параллельные плоскости листа, чтобъ отдѣлить его средній слой, заключающій сосуды, наткнулся на новыя для меня строенія. Эти строенія, тамъ, гдѣ они встрѣчаются, образуютъ окончанія сосудистой системы. Это массы неправильныхъ и невполнѣ соединенныхъ волокнистыхъ клѣточекъ, подобныхъ тѣмъ, изъ которыхъ развиваются сосуды; онѣ бываютъ то тонкія, то крупныя, но обыкновенно онѣ имѣютъ болѣе или менѣе клубообразную форму. Въ поперечныхъ разрѣзахъ листьевъ отличительные признаки этихъ строеній не замѣтны: они принимаются за мелкія жилки. Только срѣзывая понемногу поверхность листа, пока не достигнемъ той части, въ которой они заключаются, можно составить какое-нибудь понятіе объ ихъ природѣ. Фиг. 1-я представляетъ такое строеніе на листѣ Euphorbia neriifolia. Занимая одинъ изъ промежутковъ въ конечной сѣти нервовъ, оно состоитъ изъ выстланнаго спиралью протока или ряда протоковъ, который соединяетъ съ сосѣдней жилкой пучокъ полу-сѣтчатыхъ, полулѣстничныхъ клѣточекъ. Эти клѣточки имѣютъ выступы, изъ которыхъ многіе заострены; выступы эти помѣщаются въ прилегающія междуклѣточныя пространства, образуя такимъ образомъ обширную поверхность соприкосновенія между органомъ и тѣми тканями, въ которыхъ онъ лежитъ. Дальнѣйшій признакъ заключается въ томъ, что облегающая прозенхима или очень слабо развита или совершенно отсутствуетъ и, слѣдовательно, это расширенное сосудистое строеніе, въ особенности на своихъ оконечностяхъ, вступаетъ въ непосредственное соприкосновеніе съ тканями, участвующими въ уподобленіи. Листъ Euphorbia neriifolia очень мясистъ, и въ немъ эти органы распредѣлены въ сжатой, хотя водянистой, клѣточной массѣ. Но во всякомъ листѣ обыкновеннаго типа, имѣющемъ эти органы, они лежатъ въ сѣтчатой паренхимѣ, образующей нижній слой листа, и всякій разъ, какъ они попадаются въ этомъ слоѣ, его клѣточки соединяются, чтобъ окружить ихъ. Это расположеніе изображено на фиг. 2-й, представляющей листъ каучука, верхняя часть покрова котораго снята; оно еще очевиднѣе на листѣ Panax Lessonii, фиг. 3-я. Фиг. 4-я и 5-я представляютъ другіе, такіе же органы, но безъ ихъ влагалища, на листахъ Panax Lessonii и Clusia flava. Повидимому, нѣкоторое соотношеніе существуетъ между ихъ формами и плотностями слоевъ, въ которыхъ онѣ заключены. На нѣкоторыхъ, очень толстыхъ листьяхъ, какъ листья Clusia flava, органы эти не встрѣчаются въ обычномъ изобиліи, но зато они болѣе массивны. Тамъ, гдѣ развитіе паренхимы не достигаетъ такихъ крайнихъ предѣловъ, но все-таки значительно, какъ въ листьяхъ Остролистика, *Aucuba*, *Camellia*, органы не такъ массивны, а въ болѣе тонкихъ листьяхъ, какъ листья Бирючины, Бузины и пр., они становятся длиннѣе и клубовидная форма ихъ не такъ ясно выражена. Эти видоизмѣненія, повидимому, указываютъ на нѣкоторое приспособленіе къ относительному положенію этихъ органовъ, и мы естественно можемъ ожидать, что во многихъ тонкихъ листьяхъ ихъ свободные концы, становясь все уже, утрачиваютъ отличительные признаки, которыми обладаютъ органы, представленные на чертежахъ. Соотношенія этого рода впрочемъ не регулярны. Въ различныхъ другихъ родахъ, членовъ которыхъ я разсматривалъ, какъ Rhus, Viburnum, Griselinia, Brexia, Botryodendron, Pereskia, видоизмѣненія въ величинѣ и формѣ этихъ строеній не опредѣляются непосредственно тѣмъ пространствомъ, которыя предоставляетъ имъ листъ: очевидно существуютъ другія видоизмѣняющія причины. Надо прибавить, что эти расширенные, свободные концы, переходя постепенно въ заостряющіяся свободныя оконечности, не отличающіяся отъ обыкновенныхъ сосудовъ, переходятъ также нечувствительно въ обыкновенныя соустія. Иногда, между многочисленными свободными концами попадаются и петли, и такія-то петли переходятъ въ окончательное сплетеніе венъ. Эти органы вовсе не общи всѣмъ листьямъ. Во многихъ листьяхъ, представляющихъ для нихъ достаточно свободнаго

пространства, они отсутствуютъ. По моимъ наблюденіямъ, этихъ органовъ нѣтъ на толстыхъ листьяхъ растеній, образующихъ очень мало древесины. Кажется, этихъ органовъ нѣтъ и въ Sempervivum, въ Echeveria, въ Bryophyllum; я не могъ ихъ открыть также и въ Kalanchoë rotundifolia, въ Kleinia ante-euphorbium и ficoides, въ различныхъ видахъ Crassula и въ другихъ сочныхъ растеніяхъ. Можно прибавить, что они не ограничиваются абсолютно одними листьями, но появляются и въ стебляхъ, которые приняли на себя функцію листьевъ. По крайней мѣрѣ, въ зеленой паренхимѣ Opuntia я нашелъ аналогичные, хотя болѣе грубо и неправильно сформированные органы. Они попадаются также и въ другихъ частяхъ, завладѣвшихъ дѣятельностью листьевъ, какъ напр. въ ложныхъ листьяхъ Австралійскихъ Акацій. На послѣднихъ они развиты въ большомъ изобиліи; интересно, что въ этомъ случаѣ, гдѣ двѣ вертикально лежащія поверхности сплющеннаго черешка одинаково приспособлены къ функціи уподобленія, существуетъ два слоя этихъ расширенныхъ сосудистыхъ концовъ, изъ которыхъ одинъ прилегаетъ къ внутренней поверхности каждаго слоя паренхимы.

Разсматривая строеніе и положеніе этихъ органовъ, равно какъ и растенія, обладающія ими, не можемъ ли мы догадываться о томъ, какое отправленіе этихъ органовъ? Не вѣроятно ли, что они облегчаютъ поглощеніе соковъ, уносимыхъ обратно отъ листьевъ для питанія стебля и корней? Они удивительно приспособлены для исполненія этой работы. Ихъ сложныя волокнистыя клѣточки, углы которыхъ помѣщены между клѣточками паренхимы, имѣютъ именно такую форму, какую они должны имѣть для принятія въ себя ея содержимаго, и отсутствіе влагалищной ткани между ними и паренхимой облегчаетъ проходъ выработанныхъ жидкостей. Сверхъ того, существуетъ и тотъ фактъ, что они родственны тѣмъ органамъ, которые очевидно имѣютъ поглощающія отправленія. Докт. Гукеръ указалъ мнѣ изображенія двухъ такихъ органовъ въ «Icones Anatomicae» Линка. Одинъ изъ нихъ находится на оконечности двудольнаго корневаго волокна, а другой на заросткѣ молодаго папоротника. Въ обоихъ случаяхъ пучокъ волокнистыхъ клѣточекъ, лежащихъ на томъ мѣстѣ, откуда должна притягиваться жидкость, соединенъ посредствомъ сосудовъ съ тѣми частями, къ которымъ жидкость должна быть доставлена. Стало быть, врядъ-ли можно сомнѣваться, что, въ обоихъ случаяхъ, поглощеніе совершается посредствомъ этихъ органовъ. Мнѣ попадался въ обыкновенномъ корнѣ рѣпы другой такой органъ, болѣе искусно построенный, но очевидно приспособленный для такой же работы. Какъ показываютъ конечный и продольный разрѣзы на фиг. 6-й и 7-й, этотъ органъ состоитъ изъ ряда сквозныхъ клѣточекъ, расположенныхъ съ различными степенями правильности въ воронку съ вершинкою, обыкновенно направленною къ центральной массѣ рѣпы, съ которою она, по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, имѣетъ замѣтное сообщеніе посредствомъ канала. Представляя внѣшнюю пористую поверхность, заканчивающую одну изъ вѣтвей сосудистой системы, каждый изъ этихъ органовъ хорошо приспособленъ къ быстрому воспринятію пищи, отлагающейся въ корнѣ рѣпы и употребляемой растеніемъ, когда оно развиваетъ свою цвѣтовую ножку. Но и этимъ не кончается аналогія. Сѣмянодоли молодаго боба, надъ которыми я производилъ вышеописанные опыты, доставили другіе примѣры подобныхъ строеній именно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ мы могли на нихъ разсчитывать, еслибъ они служили для поглощенія. Между развѣтвленіями и сліяніями сосудистаго слоя, проходящаго черезъ массу питанія, отложившуюся въ каждой сѣмянодоли, попадаются свободные концы, имѣющіе клубообразную форму, они состоятъ, подобно концамъ листьевъ, изъ неправильно образованныхъ и сгруппированныхъ волокнистыхъ клѣточекъ; и нѣкоторыя изъ нихъ, уклоняясь отъ плоскости сосудистаго слоя, погружаются въ массу крахмала и бѣлка, употребляемыхъ впослѣдствіи молодымъ растеніемъ для своего питанія, и этотъ крахмалъ и бѣлокъ принимаются этими строеніями въ себя; другой функціи они имѣть не могутъ.

Кромѣ своего полнаго приспособленія къ поглощенію и кромѣ своего сходства съ органами, которые, какъ мы знаемъ, служатъ несомнѣнно для этой цѣли, эти сосудистые концы представляютъ намъ еще другое очевидное доказательство своей дѣятельности. Они расположены въ ткани, устройство которой спеціально служитъ для того, чтобъ облегчить отвлеченіе жидкости. Центростремительное движеніе сока должно быть произведено сравнительно слабой силой, иначе, при значительномъ давленіи на содержимые столбы жидкости, въ нихъ можетъ войти воздухъ, такъ какъ стѣнки протоковъ имѣютъ поры. Отсюда необходимо слѣдуетъ, что выступаніе сока изъ листьевъ встрѣтитъ очень мало сопротивленія. Не будь только-что описаннаго приспособленія, оно встрѣтило бы большое сопротивленіе, несмотря на особенную способность этихъ органовъ поглощать сокъ. Жидкость не можетъ быть отвлечена изъ какой-либо закрытой полости, не причиняя спаданія ея сторонъ, и если онѣ не легко спадаютъ, то отвлеченіе жидкости изъ полости должно встрѣчать соотвѣтствующее сопротивленіе. Ясно, что тоже самое должно случиться, если жидкость извлекается изъ ткани, которая не можетъ ни уменьшиться въ объемѣ какъ цѣлое, ни допустить, чтобъ ея составныя части индивидуально уменьшились въ объемѣ. Въ обыкновенномъ листѣ, верхній слой паренхимы, состоя изъ плотно-скученныхъ клѣточекъ, которыя не имѣютъ промежутковъ и всюду держатся крѣпко въ своей рамкѣ изъ жилокъ, не можетъ ни сжиматься легко, какъ масса, ни допускать, чтобъ ея отдѣльныя клѣточки сжимались. Совершенно другое явленіе представляетъ сѣтчатая паренхима, лежащая внизу. Содержимое ея длинныхъ клѣточекъ, которыя соединены просто своими концами и гибкія стѣнки которыхъ окружены воздухомъ, можетъ много разъ значительно увеличиваться и уменьшаться, не представляя сколько-нибудь замѣтнаго сопротивленія; и сѣтчатая ткань, которую они образуютъ, будетъ въ тоже время способна претерпѣвать легкія расширенія и сжатія. Въ этомъ слоѣ попадаются эти органы, такъ очевидно приспособленные для поглощенія. Здѣсь мы находимъ ихъ въ прямомъ сообщеніи съ его системою спадающихъ клѣточекъ. Вѣроятнѣе всего то, что какъ скоро сокъ вступаетъ въ листъ, онъ проходитъ черезъ сосуды и ихъ влагалища преимущественно въ верхній слой клѣточекъ (такъ какъ этотъ верхній слой имѣетъ болѣе широкую поверхность соприкосновенія съ венами, чѣмъ нижній слой, и служитъ мѣстопребываніемъ болѣе дѣятельныхъ процессовъ); и что соки верхняго слоя, обогащенные уподобленными веществами, переходятъ въ сѣтчатую паренхиму, служащую какъ-бы резервуаромъ, изъ котораго они отъ времени до времени извлекаются для питанія остальнаго растенія, когда дѣйствія опредѣляютъ теченіе сока внизъ. На вопросъ, что происходитъ тамъ, гдѣ поглощающіе органы расположены не въ сѣтчатой паренхимѣ, а въ твердой, какъ напр. въ листьяхъ Euphorbia neriifolia, я отвѣчу, что такая паренхима, хотя не снабжена систематично расположенными воздушными камерами, тѣмъ неменѣе содержитъ воздухъ въ своихъ междуклѣточныхъ пространствахъ, и когда ея содержимое отвлекается въ другія части, то расширеніе этого воздуха и доступъ новаго изнутри быстро замѣняютъ удаленную жидкость.

Такимъ образомъ, если мы, возвращаясь къ общему доводу, заключимъ, что эти расширенныя окончанія сосудистой системы въ листьяхъ суть поглощающіе органы, то мы найдемъ дальнѣйшее подтвержденіе мнѣній, высказанныхъ нами относительно перемежающагося движенія сока вдоль однихъ и тѣхъ же каналовъ. Такъ какъ эти устьица листьевъ, подобно устьицамъ корней, принимаютъ ту жидкость, которая должна быть перенесена въ массу растенія, то мы должны смотрѣть на сосуды, заканчивающіеся этими устьицами, какъ на каналы, по которымъ разносится нисходящій сокъ. Если выработанный сокъ извлекается изъ листьевъ этими поглощающими органами, то намъ остается только предположить, что, вступивши въ сосудистую систему, выработанный сокъ спускается по ней. И

видя, какимъ образомъ, съ помощью этихъ спеціальныхъ концовъ, одни и тѣ же сосуды могутъ уносить обратно количество сока, неравное тому, которое они несли въ верхнія части растенія, мы въ состояніи достаточно хорошо понять, какимъ образомъ это размѣренное движеніе производитъ передачу матеріяловъ для роста къ нижнимъ частямъ растенія.

Теперь можно соединить различныя нити доказательствъ и мимоходомъ прибавить къ нимъ еще остающіяся доказательства. Вопервыхъ, позвольте мнѣ указать на разнообразіе вопросовъ, на которые эта гипотеза даетъ отвѣты.

Она нужна, чтобъ объяснить восхожденіе сока на высоту, до которой одно дѣйствіе волосности не можетъ поднять его. Это восхожденіе объясняется двигающимъ впередъ дѣйствіемъ поперечныхъ напряженій, соединеннымъ съ растяженіемъ посредствомъ осмаза. Надо было опредѣлить причину восхожденія сока, которое весною, когда еще испареніе недостаточно велико, чтобъ содѣйствовать ему, происходитъ съ силою, необъяснимою одною волосностью. И этотъ результатъ опредѣляется общимъ дѣйствіемъ тѣхъ же двухъ дѣятелей †). То, что сосуды и протоки содержатъ здѣсь сокъ, тамъ воздухъ, и что въ одномъ и томъ же мѣстѣ въ различныя времена года они содержатъ то воздухъ, то сокъ, это фактъ, требующій объясненія. Объясненіе это мы находимъ въ тѣхъ механическихъ дѣйствіяхъ, которыя дѣлаютъ необходимымъ входъ или выходъ воздуха, сообразно съ запасомъ жидкости. Что сосуды и протоки, которые первоначально дѣятельно разносили сокъ, совершенно перестаютъ дѣйствовать, и что ихъ работа исполняется другими,—это аномалія, которую необходимо разрѣшить. И это разрѣшеніе мы находимъ въ этой гипотезѣ; эти опустѣлые сосуды и протоки суть именно тѣ, которые, вслѣдствіе образованія плотной ткани внѣ ихъ, становятся въ такія условія, что не могутъ сжиматься, какъ они сжамались первоначально. Для теченія сока внизъ надо найти каналъ при всякой другой гипотезѣ и этотъ каналъ долженъ быть отдѣльнымъ отъ того, по которому сокъ движется вверхъ; а между тѣмъ нельзя указать ни на одно хорошее доказательство въ пользу этого отдѣльнаго канала. Но при нашей гипотезѣ это затрудненіе исчезаетъ, такъ какъ одного канала достаточно для теченія сока то вверхъ, то внизъ, сообразно съ обстоятельствами. Сверхъ того, должна найтись сила, производящая или облегчающая теченіе сока внизъ, способная даже вытягивать сокъ изъ опустившихся вѣтвей, а никакой подобной силы не выдвигается впередъ. Предложенная гипотеза устраняетъ эту необходимость; при возвращающейся перемѣнѣ условій, то же самое растяженіе и то же самое колебаніе, которыя прежде поднимали сокъ вверхъ къ мѣстамъ потребленія, несутъ его теперь внизъ къ мѣстамъ потребленія. Надо было указать физическій процессъ, посредствомъ котораго матеріялъ, для образованія плотной ткани, отлагается въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онъ нуженъ скорѣе, чѣмъ въ другихъ. Гипотеза указала этотъ процессъ. Требовалось найти объясненіе того факта, что въ растеніяхъ, обыкновенно качаемыхъ вѣтромъ, но перенесенныхъ въ теплицы, образованіе древесины такъ сильно уменьшается, что они становятся ненормально тонкими. Объясненіе

---

†) Вѣроятнѣе, впрочемъ, что растяженіе посредствомъ осмоза въ этомъ случаѣ особенно есть самый важный изъ двухъ факторовъ. Подниманіе сока, подобно прозябанію сѣмени, можетъ происходить косвенно отъ превращенія крахмала въ сахаръ. Во время проростанія, это измѣненіе окисленнаго углеводорода изъ нерастворимой формы въ растворимую, ведетъ къ быстрому эндосмозу, слѣдовательно къ большему растяженію сѣмени, а слѣдовательно къ силѣ, которая гонитъ содержимыя жидкости въ перышко и коршокъ и даетъ имъ возможность вытѣснять почву на своемъ пути, оно установляетъ дѣятельное внутреннее движеніе, когда ни испареніе, ни перемѣна, производимая свѣтомъ, не могутъ содѣйствовать ему. Подобное же явленіе бываетъ, если весною крахмалъ, заключенный въ корняхъ дерева, переходитъ въ форму сахара; происходящее тогда необычное поглощеніе посредствомъ осмоза, причинитъ чрезвычайное растяженіе—растяженіе, которое, встрѣчая сопротивленіе въ жесткой корѣ корней и стебля, дастъ въ результатѣ сильное движеніе вверхъ содержимой жидкости.

это найдено. Оставалось еще разъяснить тотъ фактъ, что въ одномъ и томъ же индивидуальномъ растеніи однородныя части, которыя, согласно общему типу растенія, должны быть одинаково деревянисты, становятся, будучи подвержены большему механическому давленію, неравными по плотности, одни плотнѣе другихъ. И этотъ фактъ разъясненъ.

Уже то одно, что предполагаемыя нами дѣйствія объясняютъ такъ много явленій, иначе необъяснимыхъ, служитъ хорошимъ доказательствомъ, что нашъ выводъ вѣренъ, будь онъ даже чисто гипотетическаго характера. Насколько, поэтому, сильнѣе причина считать его вѣрнымъ, когда мы вспомнимъ, что дѣйствія, о которыхъ мы говорили, происходятъ вышеописаннымъ способомъ. Они вѣчно совершаются передъ нашими глазами; что они производятъ тѣ результаты, о которыхъ идетъ рѣчь, есть заключеніе, истекающее изъ механическихъ принциповъ, установленное индукціей и подкрѣпленное опытомъ. Эти три порядка доказательствъ могутъ быть вкратцѣ сведены въ нѣсколькихъ словахъ.

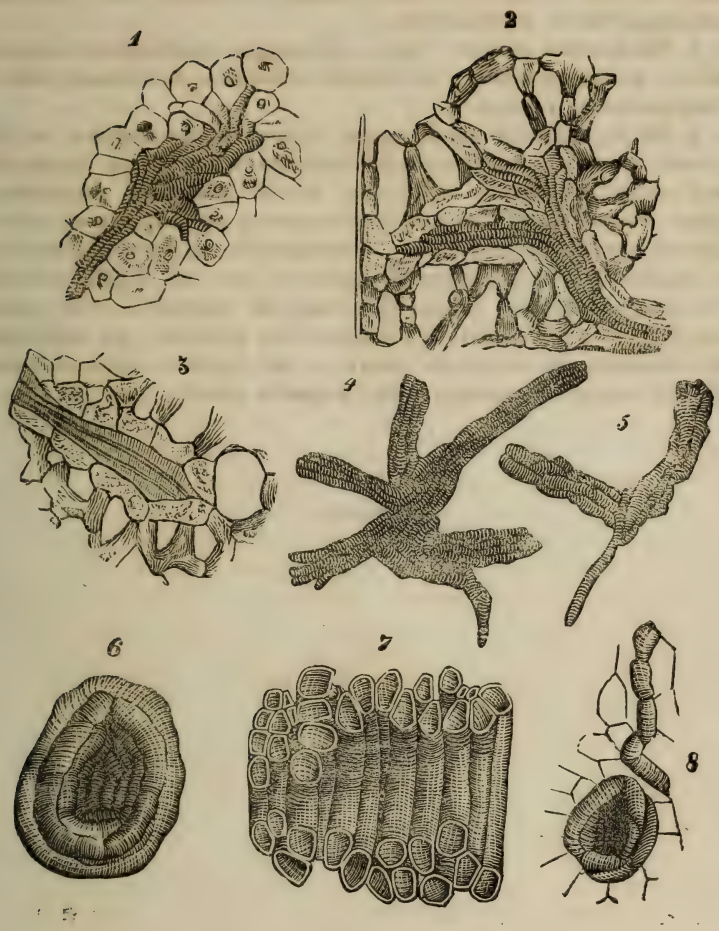
Заключеніе, что растенія, которыя должны подняться надъ поверхностью земли и выдерживать дѣйствія вѣтра, должны обладать способностью развивать поддерживающее строеніе, можно вывести совершенно безошибочно à priori. Одинаково безошибочно мы можемъ сказать à priori, что если поддерживающее строеніе, или какая-нибудь часть его, должны приспособляться къ частнымъ напряженіямъ, которымъ индивидуальное растеніе подвержено вслѣдствіе своихъ частныхъ условій, то въ этомъ случаѣ долженъ принимать участіе какой-нибудь процессъ всюду уравновѣшивающій крѣпость поддерживающаго строенія и силы, дѣйствію которыхъ оно подчинено. Хотя типичное распредѣленіе поддерживающаго строенія въ каждомъ растеніи могутъ объяснить теологически тѣ, кто довольствуется теологическими объясненіями, и хотя это типичное распредѣленіе можно еще приписать естественному подбору, дѣйствующему помимо всякаго непосредственнаго процесса приспособленія, однако очевидно, что тѣ уклоненія отъ типичнаго распредѣленія, которыя приспособляютъ части каждаго растенія къ ихъ спеціальнымъ условіямъ, нельзя объяснить ни путемъ теологіи, ни путемъ естественнаго подбора. Поэтому мы принуждены допустить, что если въ каждомъ растеніи происходитъ уравновѣшиванье между частными напряженіями и частными силами, то непремѣнно долженъ происходить физическій или физико-химическій процессъ, помощью котораго устанавливается это уравновѣшиванье. Между тѣмъ мы должны также допустить à priori, что механическія дѣйствія, встрѣчающія сопротивленіе, сами вліяютъ на внутреннія ткани, содѣйствуя увеличенію того плотнаго вещества, въ которомъ они встрѣчаютъ сопротивленіе. Доказано, что черешки, побѣги и стебли сгибаясь, производятъ сжатіе сосудовъ, лежащихъ подъ ихъ поверхностями, и усиливаютъ выпотѣніе питательныхъ веществъ изъ этихъ сосудовъ, это сжатіе пропорціонально величинѣ и повторенію сгибаній, такимъ образомъ, съ одной стороны, дедукція приводитъ насъ къ неизбѣжному выводу, что если части каждаго растенія укрѣпляются по отдѣльности, согласно отдѣльнымъ напряженіямъ, то должна существовать прямая связь между напряженіями и укрѣпленіями, съ другой стороны неизбѣжная дедукція изъ механическихъ принциповъ приводитъ къ тому, что напряженія способствуютъ увеличенію укрѣпленій. Здѣсь не зачѣмъ объяснять въ подробности, какимъ образомъ подобное соотвѣтствіе между двумя апріористическими аргументами примѣняется къ движенію соковъ. Достаточно напомнить читателю, что между тѣмъ какъ поднятіе сока на высоту, переходящую границу той, на которую можетъ поднять его волосность, указываетъ на нѣкоторую силу, растяженіе посредствомъ осмоза и перемежающіяся сжатія, причиняемыя поперечными напряженіями, суть силы, при извѣстныхъ условіяхъ неминуемо стремящіяся къ поднятію сока; тоже самое относится къ условіямъ существованія нисходящаго сока и произведенія его.

Такого же рода согласіе мы встрѣчаемъ въ индуктивныхъ доказатель-

ствахъ. Различные индивидуумы одного и того же вида и различныя части одного и того же индивидуума укрѣпляются въ различныхъ степеняхъ и между этимъ укрѣпленіемъ и перемежающимися напряженіями, которымъ они подвержены, существуетъ ясно замѣтная связь. Эта очевидность, полученная изъ контрастовъ между наростаніями на одномъ и томъ же растеніи, подкрѣпляется очевидностью, полученною изъ контрастовъ между растеніями различныхъ типовъ. Малое развитіе древесной ткани, встрѣчаемое нами въ растеніяхъ, называемыхъ сочными, сопровождается величиною частей, которая препятствуетъ сколько-нибудь значительному качанію, и этотъ характерный признакъ обыкновенно тоже сопровождается малорослостью. Если мы, оставивъ эти отношенія съ внѣшней стороны, будемъ разсматривать ихъ съ внутренней стороны, то найдемъ, что всѣ факты указываютъ, сходствомъ и различіемъ между ними, что между сжатіемъ каналовъ сока и произведеніемъ древесины существуетъ прямое соотношеніе. Мы имѣемъ факты, что въ каждомъ растеніи и въ каждой новой части каждаго растенія образованіе каналовъ для сока предшествуетъ образованію древесины, что отложеніе деревянистаго вещества, когда оно начинается, происходитъ вокругъ этихъ каналовъ для сока, а впослѣдствіи вокругъ новыхъ каналовъ для сока, развивающихся послѣдовательно, что это образованіе древесины вокругъ каналовъ для сока происходитъ тамъ, гдѣ оболочки каналовъ очевидно проницаемы, и что количество образующейся древесины пропорціонально проницаемости. И обыкновенные и исключительные случаи доказываютъ, что проницаемость и опорожненіе сосудовъ встрѣчаются всякій разъ, когда въ индивидуумѣ или типѣ происходятъ перемежающіяся сжатія. Въ одномъ рядѣ случаевъ мы видимъ, что отложеніе древесины вокругъ сосудовъ начинаетъ происходить, когда они становятся въ положенія, подвергающія ихъ перемежающимся сжатіямъ, и прекращается, когда они охранены отъ сжатій. И въ другомъ рядѣ случаевъ, когда сосуды, съ самаго начала, охранены отъ сжатія окружающей мясистой тканью, никогда не существуетъ образованія древесины.

Къ этому полнѣйшему согласію между дедуктивными и индуктивными выводами надо присоединить прямыя доказательства, полученныя изъ опытовъ. Опытъ поставилъ внѣ всякаго сомнѣнія, что жидкости, поглощаемыя растеніемъ, разносятся въ его различныя части его сосудами—сначала спиральными и родственными развившимися раньше, а затѣмъ потоками, образовавшимися впослѣдствіи и расположенными лучше. Опытъ показалъ, что перемежающіяся сжатія, причиненныя колебаніями, гонятъ сокъ вдоль сосудовъ и протоковъ. Опытъ же показалъ, что тѣ же самыя перемежающіяся сжатія производятъ выпотѣніе сока изъ сосудовъ и протоковъ въ окружающую ткань.

Я не говорю, что однихъ вышеописанныхъ процессовъ, дѣйствовавшихъ во все минувшее время, было достаточно, чтобъ развить поддерживающія и распредѣляющія строенія растеній. Насколько участвовалъ тутъ естественный подборъ видоизмѣненій, приписываемыхъ зарожденію, это вопросъ, требующій еще обсужденія. Я не беру на себя рѣшить, достаточно ли было одного естественнаго подбора, чтобъ развить путемъ прогресса эти сосудистыя и сопротивляющіяся ткани. Само собой разумѣется, что онъ былъ содѣйствующей причиной; онъ способствовалъ дѣйствію всякой другой причины, предохраняя тѣ индивидуальности, на которыя эта причина вліяла наиболѣе благопріятно. Принимая однако въ соображеніе всѣ доказательства, что и другая причина дѣйствовала—на индивидуальности безъ сомнѣнія, а по всей вѣроятности въ силу наслѣдственности и на породы—мы можемъ вполнѣ логично приписать зарожденіе этихъ внутреннихъ строеній этой причинѣ и признать за естественнымъ подборомъ только роль ускорителя.



Объясненіе рисунковъ.

Фиг. 1. Поглощающій органъ листа Euphorbia neriifolia. Пучокъ волокнистыхъ клѣточекъ, образующихъ одно изъ окончаній сосудистой системы, помѣщается въ крѣпкой паренхимѣ.

Фиг. 2. Аналогичное строеніе изъ листа Ficus elastica. Здѣсь расширенныя окончанія сосудовъ помѣщаются въ сѣтчатой паренхимѣ, клѣточки которой соединяются для образованія покрововъ для этихъ окончаній.

Фиг. 3. Показываетъ въ большемъ размѣрѣ одинъ изъ этихъ поглощающихъ органовъ изъ листа Panax Lessonii. Въ этой фигурѣ ясно видно, какимъ образомъ клѣточки сѣтчатой паренхимы соединяются въ плотно прилегающій футляръ для спиральныхъ клѣточекъ.

Фиг. 4. Представляетъ значительно болѣе массивный поглощающій органъ изъ ого же самаго листа; окружающія ткани сняты.

Фиг. 5. Представляетъ органъ изъ листа Clusia flava, также безъ влагалища.

Фиг. 6. Поглощающій органъ изъ корня рѣпы. Онъ взятъ изъ самаго внѣшняго слоя сосудовъ. Его воронковидная внутренность нарисована такъ, какъ она представляется, если смотрѣть на нее съ внѣшней стороны этого слоя; ея узкій конецъ направляется къ центру рѣпы.

Фиг. 7. Продольный разрѣзъ черезъ ось другаго подобнаго же органа, показывающій его кольца срѣзаныхъ сѣтчатыхъ клѣточекъ. Клѣточная ткань, наполняющая внутренность, удалена.

Фиг. 8. Менѣе развитый поглощающій органъ и находящійся съ нимъ въ близкой связи протокъ. Въ своихъ простѣйшихъ формахъ эти органы состоятъ только изъ двухъ сквозныхъ клѣточекъ, концы которыхъ закруглены такъ, что сходятся между собой. Такіе типы попадаются въ центральной массѣ рѣпы, гдѣ сосудистая система относительно несовершенна. Кромѣ сравнительно правильныхъ формъ этихъ поглощающихъ органовъ, есть еще формы, состоящія изъ аморфныхъ массъ сквозныхъ клѣточекъ. Надо бы прибавить, что число какъ правильныхъ, такъ и неправильныхъ формъ очень различно: въ нѣкоторыхъ рѣпахъ онѣ бываютъ въ большемъ числѣ, а въ другихъ почти не попадаются. Вѣроятно, ихъ присутствіе зависитъ отъ возраста рѣпы.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 031948109